

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Koroplet Haritalarda Sınıf Sayısının Belirlenmesi
ve Renk Seçimi Üzerine Bir Değerlendirme

İlkay Buğdaycı

YÜKSEK LİSANS TEZİ

JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ

ANABİLİM DALI

KONYA, 2005

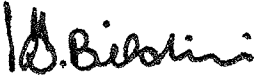
T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

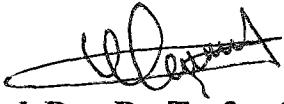
**Koroplet Haritalarda Sınıf Sayısının Belirlenmesi ve Renk Seçimi Üzerine
Bir Değerlendirme**

İlkay Buğdaycı
YÜKSEK LİSANS TEZİ
JEODEZİ VE FOTOGRAMETRİ ANABİLİM DALI

Bu tez 21.11.2005 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği ile kabul edilmiştir.


Yrd. Doç. Dr. İ. Bülent Gündoğdu
(Danışman)


Yrd. Doç. Dr. İ. Öztuğ Bildirici
(Üye)


Yrd. Doç. Dr. Tayfun Çay
(Üye)

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Koroplet Haritalarda Sınıf Sayısının Belirlenmesi ve Renk Seçimi Üzerine Bir Değerlendirme

İlkay ATASOY BUĞDAYCI

Selçuk Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman : Yrd. Doç.Dr. İ. Bülent GÜNDOĞDU

2005, 134 sayfa

Jüri :

Yrd. Doç.Dr. İ. Bülent GÜNDOĞDU

Yrd. Doç.Dr. İ. Öztuğ BİLDİRİCİ

Yrd. Doç.Dr. Tayfun ÇAY

Görselleştirme işlemi coğrafi verilerin toplanması, bu verilerin kartografik teknikler ve yöntemler uygulanarak işlenmesi, görsel sunum hazırlanarak harita ve benzeri ürünlerin elde edilmesinden oluşur. Coğrafi veriden grafiğe dönüşümün en iyi şekilde olması için coğrafi veri tabanının çok iyi yapılaşmış olması gerekmektedir.

Haritaların temel fonksiyonu mekansal verinin iletişimidir veya başka bir deyişle coğrafi gerçeklik hakkında bilgilenmektir. Haritalar yalnızca iletişim aracı olma değil, aynı zamanda kullanıcıda düşünce sürecini amaçlayan yeni bir rolü de üstlenmektedir.

Yazılım ve donanım alanındaki gelişmeler görselleştirme işlemlerinin hız kazanmasını sağlamıştır. Bu gelişmeler harita için olduğu gibi yer referanslı veriler için de bilimsel ve toplumsal ihtiyaçların değişmesine neden olmuştur.

Tez çalışmasının uygulama kısmındaki haritaların hazırlanmasında Map Info Professional 7.0 yazılımı kullanılmıştır. Yazılımın sunduğu olanaklar doğrultusunda, Devlet İstatistik Enstitüsünün web sayfasından Excel ortamında elde edilen veriler Map Info Professional ortamına aktarılmış, sınıflandırma yöntemleri incelenmiş, farklı sınıf sayıları ve renk aralığı seçilerek koroplet haritalar oluşturulmuştur. Elde edilen haritalar belirli bir kullanıcı grubuna gösterilmiştir. Haritadan doğru bilgilerin alınıp alınmadığını belirlemek üzere kritik sorular hazırlanmış, kullanıcıların verdiği cevaplar doğrultusunda oluşturulan haritaların algılama ve iletişim açısından uygunluğu değerlendirilmiştir.

Bu çalışmanın amacı, koroplet haritaların oluşturulmasında kullanılacak istatistiksel verinin dağılımına uygun sınıflandırma yöntemlerinin seçimi ve kullanımı, sınıf sayısının belirlenmesi, haritanın okunaklılığını artıracak renk aralığının seçimi ve oluşturulan haritaların algılama ve iletişim açısından değerlendirilmesidir.

Anahtar Kelimeler : tematik kartografya, görselleştirme, sınıflandırma, işaretleştirme, koroplet haritalar

ABSTRACT

Ms Thesis

An Evaluation About Color Selection and Determining Number of Classes in Choropleth Maps

İlkay ATASOY BUĞDAYCI

Selcuk University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Geodesy and Photogrammetry Engineering

Supervisor : Assoc.Prof.Dr. İ. Bülent GÜNDOĞDU

2005, 134 page

Jury :

Assoc.Prof.Dr. İ. Bülent GÜNDOĞDU

Assoc.Prof.Dr. İ. Öztuğ BİLDİRİCİ

Assoc.Prof.Dr. Tayfun ÇAY

Visualization process involves gathering geographic data, processing these data by using cartographic techniques and methods, and drawing maps and similar products using visual presentation. A geographic data base has to be constructed firmly in order to transform geographic data to graphical data.

The basic function of maps, is to interpret the spatial data, or , in other words , to give information about geographic facts. The maps are not only used as

communication tools but they also assume a new role in activating the thinking process of the user.

The developments in the software and hardware fields have accelerated the visualization process. These improvements have led some changes in scientific and social needs for both maps and earth references data.

MapInfo Professional 7.0 software was used in the preparation of the maps used in the preparation phase of the study. The Excel formatted data obtained from “State Statistical Enstitute” web page were transferred into the MapInfo Professional programme as much as possible in the software environment, the methods of classification were examined and choropleth maps were formed by selecting the number of classes and the colour interval. The maps were shown to a certain user group. With an aim to determine whether the correct data were obtained or not, critical questions were prepared for the users, and the maps prepared according to their answers were evaluated in view of perception and communication.

The aim of this study is to select and use the classification methods which are suitable for the distribution of statistical data to be used in forming the choropleth maps, to determine the number of the classes, to choose the colour interval which will increase the readability of the map and to evaluate the formed maps in view of perception and communication.

Key words : thematic cartography, visualization, classification, symbolizing, choropleth maps

TEŐEKKÜR

Tez alıŐmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen danıŐmanım Yrd. Do. Dr. İ. Bülent Gündoğdu'ya, bilgilerini her zaman benimle paylaşan Yrd. Doç. Dr. İ. Öztuğ Bildirici'ye, çalıŐmalarına katkılarından ve desteğinden dolayı sevgili hocam Yrd. Doç. Dr. Erkan BeŐdok'a, desteklerini her zaman hissettiğim, her zaman yanımda olan canım arkadaşlarım ArŐ. Grv. Lütfiye Alp Karasaka'ya, ArŐ. Grv. Cemal Özer Yiğit'e, ArŐ. Grv. Serkan Doğanalp'e, ArŐ. Grv. Behiye Küçükçongar Süre'ye, anneme, babama, ve biricik eŐime teŐekkürü bir borç bilirim.



1	GİRİŞ	1
2	TEMATİK HARİTALAR	4
2.1	Tematik Haritaların Sınıflandırılması	5
2.1.1	Harita içeriğine göre sınıflandırma.....	5
2.1.2	Ölçeklere göre sınıflandırma.....	6
2.1.3	Ortaya çıkış şekline göre sınıflandırma	6
2.1.4	Harita grafiğinin yapısına göre sınıflandırma	6
2.1.5	Objelerin özniteliklerine göre sınıflandırma	7
2.1.5.1	Mekansal ilişki çeşidine göre	7
2.1.5.2	Anlamsal ilişkiye göre	7
2.1.5.3	Zamansal ilişkiye göre (ne zaman, ne, nerede, ne kadar?)	7
2.1.6	Konunun çerçevesi ve işlenme derecesine göre sınıflandırma	8
2.1.6.1	Analitik haritalar	8
2.1.6.2	Kompleks haritalar (kompleks-analitik haritalar, ilişki haritaları).....	8
2.1.6.3	Sentetik haritalar	8
3	GÖRSELLEŞTİRME.....	9
3.1	Bilimsel Görselleştirme	9
3.2	Kartografya ve Coğrafi Görselleştirme	10
3.2.1	Formalizm	12
3.2.2	İletişim	12
3.2.3	Algılama.....	13
4	COĞRAFİ BİLGİLERİN HARİTALAR İLE GÖSTERİMİ	15
4.1	Coğrafi Verinin Sınıflandırılması	15
4.1.1	Noktasal veri haritaları	16
4.1.2	Oransal işaretli haritalar	16
4.1.3	Çizgisel veri haritaları.....	18
4.1.4	Alansal veri haritaları: Koroplet haritalar	19
4.1.5	Hacimsel veri haritaları.....	20
4.1.6	Zamansal veri haritaları	20
4.1.7	Kartografik İşaret Sistemi	24
5	İSTATİSTİKSEL YÜZEYİN İŞARETLEŞTİRİLMESİ.....	28

5.1	Koroplet Haritalar	28
5.2	Koroplet Haritalarda Renk.....	29
5.2.1	Renk ve ışık.....	29
5.2.1.1	Fiziksel anlamda renk	29
5.2.1.1.1	Toplamalı renk karışımı yöntemi.....	31
5.2.1.1.2	Çıkarmalı renk karışımı yöntemi	32
5.2.1.2	Fizyolojik anlamda renk	33
5.2.1.3	Renkli görmede üç renk teorisi	34
5.2.1.4	Beyaz ışığın algılanması	34
5.2.2	Renk uzayları	34
5.2.2.1	RGB renk uzayı	35
5.2.2.2	HSV renk uzayı	36
5.3	Koroplet Harita Tasarımında Renklerin Kullanımı.....	38
5.4	Koroplet Haritalarda Sınıflandırma.....	40
5.4.1	Sınıflandırma İşlemleri Sırasında Dikkate Alınacak Kurallar	48
5.5	Sınıf Sayısının Belirlenmesi	50
5.6	Sınıflandırma Yöntemleri	51
5.6.1	Doğal ayırım.....	51
5.6.2	Eşit aralık	55
5.6.3	Aritmetik seri	59
5.6.4	Geometrik seri.....	62
5.6.5	Standart sapma	63
5.6.6	Kuantil	65
5.6.7	Tanımlı aralık	65
5.6.8	Eşit sayı.....	65
6	UYGULAMA.....	67
6.1	Çalışmanın Amacı	67
6.2	Materyal Metot.....	69
6.3	MapInfo Professional 7.0 ile tematik harita yapımı.....	71
6.3.1	Aralık tanımlı (ranged) tematik harita	72
6.4	Koroplet haritaların oluşturulması	79
6.4.1	Sınıf Sayısı Seçimi	79

6.4.2	Renk Seçimi	98
6.4.3	Sınıflandırma yönteminin seçimi	107
7	SONUÇ	129
	KAYNAKLAR.....	132



1 GİRİŞ

Uluslararası Kartografya Birliği (ICA) yetmişli yıllarda kartografyanın tanımını, “Kartografya; bilimsel dökümanlar ve sanatsal çalışmalarla birlikte harita yapma sanatı, bilimi ve teknolojisidir” biçiminde yapmıştır. Bu kapsamda başta plan, kesit, seyir, üç boyutlu modeller ve herhangi bir ölçekte dünya veya dünyanın bir bölgesine ait haritalar olmak üzere tüm kartografik ürünler yer almaktadır (Uluğtekin ve İpbüker 1996). ICA 15. Uluslararası Kartografya Konferansında (1991) kartografik tanımlar üzerine çalışan komisyonun getirdiği tanım önerisi kabul görmüştür. “Kartografya coğrafi bilginin görsel ve dokunsal olarak sunulması, iletişimi, organizasyonu ve kullanılmasıdır. Kartografya veri toplamadan kullanmaya kadar olan tüm üretim işlemlerini ve her türlü harita kullanımını içerir” (Uluğtekin ve İpbüker 1996).

60’lı yılların başına kadar süren coğrafya ile kartografya arasındaki yoğun ilişki 60’lı 70’li yıllarda yerini ciddi bir ayrıma bırakmıştır. Coğrafyacıların bir çoğu yeni analitik yaklaşımlar doğrultusunda haritalardan uzaklaşırken kartograflar daha çok sunuş teknikleri ve iletişim modellerine yönelmişlerdir. Kartograflar; ölçme, fotogrametri, uzaktan algılama, jeodezi ve hidrografi gibi diğer harita üreten disiplinler ile yeni bir anlaşma biçimi geliştirmişler ve bu süreç içerisinde coğrafyacıları giderek uzaklaşmışlardır. Zaman içinde Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) tekniğindeki gelişmeler bazı coğrafyacıların haritaları yeniden keşfetmelerine yol açmıştır. Günümüzde veri üretimindeki inanılmaz artış ve karmaşıklık coğrafya ile kartografya arasında yoğun bir etkileşimi zorunlu kılmıştır. Ancak her iki disiplinin ortak çalışma alanlarını yaratan coğrafyacıların sayısının çok olduğunu söylemek olanaklı değildir. Bugün her iki disiplin ortak bir teknolojiye (CBS) sahiptir. Görselleştirme de bu anlamda destekleyici bir görev yapmıştır (Taylor 1993, Uluğtekin ve İpbüker 1996).

Haritalar, mekana ilişkin sorunların çözümünde kullanılan görsel iletişim araçlarıdır. Yakın geçmişe kadar sadece bu özelliğiyle kullanılan haritalar, CBS ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler sonucunda yeni işlevler kazanmışlardır. Mevcut verilerin sürekli değişimi nedeniyle günümüzde sadece bir gösterim aracı olmaktan çok, kullanıcının coğrafi verilerle iletişimini kolaylaştıracak ara ürünler

olarak kullanılmaya başlanmıştır. Böylelikle haritalar yepyeni bir görev üstlenerek artık yalnızca bir iletişim aracı değil, aynı zamanda kullanıcının görsel düşünmesine de yardımcı olan bir araç olmuştur. Haritalar eskiden sadece “Nerede?” sorusuna cevap verirken, günümüzde “Niçin?”, “Ne zaman?”, “Nasıl?”, “Kim tarafından?” gibi sorulara da cevap verebilmektedir. Klasik haritalarda gerçek dünya genelleştirilmiş olarak sunulur. Harita eleme (seçme), sınıflandırma, öteleme, işaretleştirme ve grafik abartma gibi işlemlerle oluşur. Buna benzer işlemler veri tabanı oluşturulmasında da kullanılır (Kraak 1994). Sayısal harita, sayısal harita verisi (coğrafi veri) ve onun görselleştirilmesi bileşenlerinden oluşur. Sayısal veri dosyaları görselleştirilmeden gerçek anlamda harita oluşturulamaz. Sayısal haritalar ancak görselleştirmeden sonra anlaşılır hale gelir.

Harita üzerinde işaretleştirilecek coğrafi verinin nitel ve nicel olmak üzere iki temel özelliği vardır. Nitel veriler objenin yeri, yapısı, şekli gibi, sayısal olmayan bilgiler içerir. Nicel veriler objenin miktarı, değeri gibi sayısal büyüklükleri belirtir. Objenin nicel özelliğinin harita üzerinde gösterimi haritanın amacına, kullanıcıya, harita üzerinde işaretleştirilmesine ve kullanılacak kartografik yöntemlere bağlıdır. Özel bir konudaki bilgilerin nitelik ve/veya niceliğini veya gerekli topografik detayla olan bağıntısını gösteren haritalara “tematik harita” denir. Diğer bir deyişle tematik haritalar, insanları ilgilendiren çeşitli konuları inceleyen ve bunlara ait büyüklüklerin yeryüzündeki dağılımlarını ya da konumlarını özel teknik ve anlatım biçimleriyle gösteren haritalardır. Belirli bir alana ait istatistiksel verinin nicel ve nitel özelliklerinin, alansal işaretler (renk, tarama vb) kullanılarak kullanılarak harita üzerinde gösterilmesiyle oluşturulan tematik haritalara “koroplet haritalar” denir.

Harita tasarımında renk, veriler arasında farklılaşmayı sağlayan, farklılıkları ve birbiriyle ilişkili nesnelerin algılanmasını kolaylaştıran önemli bir değişkendir. Koroplet haritalarda istatistiksel verilerin sınıflandırılması harita tasarımının en önemli kısımlarından biridir. Bu tez kapsamında kullanıcının haritadan en iyi şekilde yararlanabilmesi için renk seçimi, sınıf sayısı, istatistik testler, iletişim ve algılama açısından incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Uygulama kısmında, harita ve coğrafi analiz programı olan Mapinfo Professional 7.0 programı kullanılmış, yazılımın tematik harita yapımında sunduğu olanaklardan yararlanılarak koroplet haritalar üretilmiştir.

Bu tez çalışmasında bir tematik harita türü olan koroplet haritaların oluşturulmasında iki konu irdelenmiştir. İlk olarak görselleştirilecek istatistiksel verinin dağılımına en uygun sınıflandırma yöntemi ve sınıf sayısının belirlenmesi incelenmiş, ikinci olarak haritanın okunaklılığını artıracak renk tonlarının belirlenmesi ele alınmıştır. Burada amaç en uygun sınıflandırmanın ve renk tonlarının bulunması, dolayısı ile kullanıcının haritadan doğru bilgi almasını sağlamaktır. Çalışma kapsamında nüfus verileri kullanılarak değişik yöntem ve renk tonları ile haritalar hazırlanmış ve bir kullanıcı grubuna gösterilmiştir. Kullanıcılara haritaları inceleyerek önceden hazırlanmış bazı sorulara cevap vermeleri istenmiştir. Bu şekilde harita kullanıcı arasındaki iletişim açısından en uygun sınıflandırma yöntemi, sınıf sayısı ve renk tonları belirlenmeye çalışılmıştır.

Tez kapsamında konu yedi bölüm halinde ele alınmıştır. Giriş bölümünü takip eden ikinci bölümde tematik haritalarla ilgili temel tanımlar ve kavramlar, tematik haritaların sınıflandırılması ele alınmıştır. Üçüncü bölümde görselleştirme, dördüncü bölümde coğrafi bilgilerin haritalar ile gösterimi, beşinci bölümde istatistiksel yüzeyin işaretleştirilmesi teorik olarak irdelenmiş, temel tanımlar ve kavramlar verilmiştir. Beşinci bölümde ayrıca koroplet haritalarda sınıflandırma ve renk seçimi konuları kapsamlı olarak incelenmiştir. Altıncı bölümde yapılan uygulama, yedinci bölümde sonuç ve öneriler verilmektedir.

2 TEMATİK HARİTALAR

Haritaların içerik bakımından ayırımına uygun olarak, tematik haritalar, olayların ve durumların kavranması için oluşturulan haritalardır. Topografik haritalar hem tematik haritalara altlık oluşturmaları bakımından hem de uygulamadaki tarihi gelişim ve örgütlenmeden dolayı özel bir konuma sahiptirler. Ancak uygulamada haritaları kesin olarak topografik ve tematik haritalar olarak ayırmak her zaman mümkün olmaz. Öte yandan eksiksiz bir topografik harita üzerinde vurgulanmış bir tematik gösterim de onu tematik haritaya dönüştürebilir.

Yazılı ve görsel medyada sunulan tematik haritalar, giderek artan bir önem kazanmaktadır. Bunlar öncelikle yazılı basında ve televizyonda kısa süreli haritalar olarak, doğa olayları, politik, ekonomik, askeri ve kültürel olaylar hakkında hızlı bilgi aktarırlar. Genellikle çok fazla genelleştirilmiş ve kısa ömürlü olan, televizyonda beş on saniye görüntülenen bu tür gösterimler özetleyici bir karaktere sahiptir ve şematik hatta kroki gibi bir fonksiyonları da vardır. Bu tür haritaların tasarımı ilgili medyanın teknik gösterim olanaklarına sıkı sıkıya bağlıdır.

Tematik haritaların fonksiyonları topografik haritalarla aynı olmakla birlikte tematik sınırlamalar da söz konusudur. Tematik haritalar eğitim, yön bulma, yönetim ve planlama, bilimsel yorumlama amaçlarıyla ve yeni tematik haritalara altlık olarak kullanılırlar. Buradan tematik haritaların konumsal obje ilişkilerini aktarmanın yanında, geri plandaki yapılar, nedenler ve fonksiyonlar hakkında da bilgi aktardığı sonucu ortaya çıkar. Bir coğrafi bölgede somut olayları ve objeleri topografik haritaların dışında fotoğraflarla da göstermek mümkün olduğu halde konumsal soyut olaylar en iyi şekilde tematik haritalarda gösterilebilir (Hake ve Grünreich 1994).

Topografik haritalar geometrileri ve görünümleri bakımından ağırlıklı olarak ölçeğe bağımlıdır. Bu açıdan tematik haritalar aşağıdaki gibi nitelendirilebilirler.

- Aynı ölçekte konuya göre harita grafiği bakımından çok geniş bir tasarım çeşitliliği gösterirler.
- Konuya göre, sadece mekan korumaya kadar azaltılabilen, farklı derecede geometrik doğruluğa sahiptirler.

- Bir konuda geniş tasarım olanaklarına sahip olma durumunda modern grafik tekniklerin ve grafik veri işleme tekniklerinin uygulanması için uygun şartların oluşmasına imkan sağlarlar.
- Bir kez kullanımdan sürekli kullanıma kadar tüm kullanım olanakları mümkün olabilir (Hake ve Grünreich 1994).

Tematik harita üretiminde veri toplama ve tasarım aşamalarının uygulanmasında ilgili meslekten uzman ile kartograf arasında sıkı bir işbirliği söz konusudur. Uzman, mesleki verilerin uygun biçimde işlenmesinden, muhtemelen bu verilerin bir mesleki bilgi sistemi çerçevesinde bir sayısal obje modeline dönüştürülmesinden ve çalışma haritası biçiminde ilk grafik çıktıların alınmasından sorumludur. Kartograf sayısal obje modelini, sayısal kartografik modele dönüştürür. Başka bir deyişle çalışma haritasında geometrik olarak düzenlenmiş olan mesleki bilgileri harita taslağına dönüştürür.

Tematik kartografyadaki geniş tasarım aralığı harita grafiği bakımından büyük bir şans anlamına gelir. Bu durum okunaklılığı azaltabilir, tematik haritaların birbiri ile karşılaştırılmasını zorlaştırabilir ve grafik yapılarda standartlar belirlenmesini gerektirir. Arazi kullanım haritaları ve çoğu planlama haritaları için yasal olarak belirlenmiş standartlar vardır. Meteorolojik ve jeolojik haritalar için uluslararası düzeyde kabul edilmiş işaret tabloları (legend) kullanılır. Ancak her yerde geçerli olacak standartların uygulanması tematik haritalarda uygun olmaz. Konulara göre ortak standartlar belirleme çalışmaları araştırmacılar tarafından desteklemekte, ancak harita işaretlerinin görsel olarak kavranması bakımından bilimsel olarak optimal yapı bulunmadığı sürece, bu çabaların daha devam edeceğini söylemek de yanlış olmaz (Hake ve Grünreich 1994).

2.1 Tematik Haritaların Sınıflandırılması

Topografik haritalardan farklı olarak tematik haritaların farklı başlıklar altında sınıflandırılması mümkündür (Hake ve Grünreich 1994).

2.1.1 Harita içeriğine göre sınıflandırma

Tematik haritaların ilgili disiplin konularına göre ayrımı uygulama bakımından anlamlı ve önemlidir.

2.1.2 Ölçeklere göre sınıflandırma

Ölçeklere göre sınıflandırma topografik haritalar için çok anlamlı olmasına rağmen, tematik haritalarda kısmen anlamlıdır.

2.1.3 Ortaya çıkış şekline göre sınıflandırma

Topografik haritalar temel harita ve türetme harita olarak kolayca ikiye ayrılabilirken, böyle bir ayırım yapmak tematik haritalar için oldukça zordur.

- Direkt ölçmeleri (orijinal elde edilmiş tematik bilgiler) ve gözlemleri aktaran tüm haritalar tematik haritalar olarak kabul edilebilir. Bu durum tüm büyük ölçekli nitel haritalar (toprak cinsi haritaları, vb.) ve mutlak ifadeler (meteoroloji istasyonlarının verileri, vb.) içeren bir çok nicel harita için geçerlidir.
- Türetme haritalar başka haritalardan elde edilmiş haritalardır. Bu haritalardaki tematik bilgiler direkt değil, dolaylı kaynaklardan elde edilmektedir. Bu haritaların elde edilmesinde genelleştirme yöntemleri ve esasları uygulanır. Topografik haritalarda tüm objelerin dengeli bir biçimde genelleştirilmesi söz konusu iken, tematik haritalarda konuyu vurgulayan bir biçim söz konusudur. Burada iki durumla karşılaşılır:
- Veri kaynakları olarak istatistikler, mesleki literatür, arşivler söz konusu ise, veriler özel hazırlık işlemlerine tabi tutulurlar (yoğunluk değerleri ya da ortalama değerlerin oluşturulması, değer grupları vb.). Bu aşamada obje genelleştirilmesi söz konusudur.
- Veri kaynakları olarak haritalar söz konusu ise, türetme harita tipik olarak kartografik genelleştirme yoluyla elde edilir.

2.1.4 Harita grafiğinin yapısına göre sınıflandırma

Harita grafiğinin görünüm şekline göre yöntemlere bağlı bir ayırım yapılabilir. Bu şekilde, nokta haritalar, eşdeğerlik (isoline) haritaları, koroplet haritalar (alansal veri haritaları), işaret haritaları, diyagram haritaları vb. şeklinde bir ayırım yapılabilir.

2.1.5 Objelerin özniteliklerine göre sınıflandırma

Bu grupta nesne yönelimli bir bakış açısına göre yapılır. Gruplama obje özneliğine dayanır, obje özneliğinin işlenmesi için uygun olan tasarım araçlarıyla objeleri sorgular. Bu şekilde harita içeriği hakkındaki daha sonraki düşünceler de sınıflandırılır. Burada obje özneliklerine göre ayırım aşağıdaki gibi yapılabilir:

2.1.5.1 Mekansal ilişki çeşidine göre

- Kesikli objeler her yönden sınırlanabilen objeler olarak, sürekli objeler ise bulunduğu çevre içinde değeri noktadan noktaya değişen objeler olarak tanımlanır. Bir ülke-şehir sınırlarıyla birlikte kesikli objelere örnek olarak verilirken, ülkedeki hava sıcaklığı sürekli objelere örnek olarak verilebilir.

2.1.5.2 Anlamsal ilişkiye göre

- Nitel haritalar yalnız obje niteliği hakkında bilgi ve “Ne nerede?” sorusuna cevap verirler. Jeolojik ve politik haritalar anılan ürünlere örnek olarak verilebilir.
- Nicel haritalar objenin büyüklüğü, miktarı, değeri hakkında da bilgi verirler ve “Nerede ne kadar?” sorusunu cevaplarlar. İfadeler mutlak (nüfus, vb.) ya da bağıl (nüfus yoğunluğu, vb.) değerlerdir. Nicel veriler istatistiksel kökenli iseler istatistiksel haritalar ya da haritada istatistikten bahsedilir.

2.1.5.3 Zamansal ilişkiye göre (ne zaman, ne, nerede, ne kadar?)

- Statik haritalar belli bir zaman noktasında toplanmış verilere dayanır. Tematik haritaların çoğu bu gruba dahildir.
- Dinamik haritalar ya objelerdeki toplam değişimleri (taşımacılık, kuş göçleri, projeksiyon deformasyonları vb.) ya da obje sınırlarının zamansal-konumsal gelişimlerini (şehir gelişimi vb.) aktarırlar.

2.1.6 Konunun çerçevesi ve işlenme derecesine göre sınıflandırma

2.1.6.1 Analitik haritalar

- Tek konuludur. Başka bir deyişle konumsal ve mekansal olarak tek bir konuyu gösterirler. Tematik haritaların bir çoğu bu gruba girer.

2.1.6.2 Kompleks haritalar (kompleks-analitik haritalar, ilişki haritaları)

- Çok konuludurlar. Başka bir deyişle birbirleriyle anlamsal ilişki içerisinde olan ancak tek tek ayırt edilebilen birden çok konuyu işlerler. Kompleks haritalar bu nedenle bir çok analitik haritanın özetidir.

2.1.6.3 Sentetik haritalar

- Bir çok konunun ortak etkisi ile ortaya çıkan ortak yapının gösterimleri olarak, bir çok analitik haritanın işlenmesi ile elde edilirler (işletmecilik, toprak ve iklim özelliklerini kapsayan tarımsal ekonomi tipleri haritası, vb.) (Hake ve Grünreich 1994).

3 GÖRSELLEŞTİRME

Haritalar hem bilimsel açıdan hemde toplumun ihtiyaçları açısından çok farklı amaçlar için kullanılır hale gelmiştir ve harita kullanım alanı ihtiyaçlar doğrultusunda gelişmiş ve farklılaşmıştır. Harita kullanımındaki değişimler, coğrafi bilgilere olan bilimsel ve sosyal ihtiyaçların birleşimiyle ve teknolojinin hızla gelişip, yayılmasıyla elde edilen farklı bilgilerle hareketlenmiştir. Bu değişimlerin temelinde görselleştirme kavramının önemli bir yeri vardır. Haritanın oluşturulması tamamiyle bir sanat ve görselleştirme işlemidir.

Görselleştirme için çeşitli tanımlar yapılmıştır :

“Görselleştirme çeşitli amaçlar için, görsel analizler içeren akla dayalı bir yöntemdir” (URL 1). Görselleştirme “düşünsel simgeleri geliştirmeye yarayan insani bir yetenek ve bu yeteneği arttıran ve kolaylaştıran araçların kullanımı” olarak tanımlanmıştır (Yücel 2002). “Görselleştirme insani yeteneklerle sınırlı olarak kullanılan işaretlerin özdeşleştirilmesi, sıralanması veya oluşturulması ve zihinsel bir canlandırmanın geliştirilmesi için bir algılama işlevidir” (Uluğtekin ve İpbüker 1996).

Klasik haritacılıkta yeryüzü objeleri, kağıt harita üzerinde şekil, büyüklük, renk vb gibi grafik değişkenlere göre belirlenmiş işaretlerle ifade edilmektedir. Bu işaretler uzun tecrübeler sonucu oluşturulmuştur. Bugün belirli standartlar bir çok ülke tarafından kabul edilmesine rağmen, ülkeden ülkeye, bölgeden bölgeye ve hatta harita üreten kuruluşlar arasında farklı işaretleştirmelerin kullanıldığı görülmektedir. Bunun en büyük sebebi ise insan algılaması ve yorumlaması arasındaki farklılıklardır. Harita yapımında kullanılan işaretler, gerçek objelere karşılık gelen işaretleri oluşturan kişinin zihninde meydana gelen çağrışımlar sonucu ortaya çıkar. Bu da o kişinin çevresi, eğitimi yorumlama yeteneği gibi etkenlere doğrudan bağlıdır.

3.1 Bilimsel Görselleştirme

Teknolojik ilerlemelerle gelişen görselleştirme teknikleri, mekansal verilerin görülebilir hale gelmesinde bilgisayar kullanımını zorunlu hale getirmiştir. Haritanın doğrudan doğruya şu anki gerçek durumu gösterimi, kullanım ihtiyacı ile kullanılışı

arasındaki uyumu, mekansal gerçekliği göz önünde bulundurarak, haritanın gerekli grafik elemanlarıyla görselleştirilerek mekansal bilginin iyi şekilde veriye dönüşümünün sağlanması, gerçek veriye benzerliğinin önemi, gibi konular harita yapım araçlarından beklenmektedir (Franges ve ark. 2000). Dünyanın niteliklerini basitleştirmek, genelleştirmek için yapılan araştırmalar, verilen uğraşlar ve bilgisayar kullanımından önce yapılmış kartografik çalışmalar olsa da, sayısal teknikler daha kaliteli ve daha hızlı harita grafiklerinin kullanımında ve gelişmesinde değişikliklere açık esnek çalışmaların yapılmasına katkıda bulunmuştur.

Coğrafi veri tabanında toplanan veriler bilgisayar teknolojisinin kullanımıyla, görsel hale getirilir. Bilgisayar ortamına aktarılan veriler kullanıcının isteği doğrultusunda düzenlenerek, harita tasarım amacına uygun olarak görselleştirilebilir. Bilimsel görselleştirme coğrafi veri analizine olanak sağlar. Bilimsel görselleştirmenin en önemli yararı, zamana bağlı değişimler, kullanım amacına yönelik değişimler söz konusu olduğunda görüntünün anında değiştirilerek sonuca kısa sürede ulaşılma imkanı sağlamasıdır. Kullanıcı harita tasarımını kısa sürede, istediği görüntüleri elde ederek tamamlayabilir. Görselleştirmede bir takım faktörleri göz önünde bulundurmak gerekir. Farklı harita çeşitleri farklı tasarım yöntemlerini gerektirmektedir. Veri tabanının hangi ölçekte oluşturulacağı, genelleştirme problemi, işaretleştirilecek objelerin sınıflandırılması, hangi tür haritanın üretileceği (tematik harita mı, topografik harita mı üretilecek) ve benzeri konular değerlendirilir. Haritanın tasarım amacına yönelik düzenlemeler yapılarak haritanın içeriği (hangi tür objelerin işaretleştirileceği, objeler için kullanılacak kartografik işaretler, objelerin konumu vs.) belirlenir.

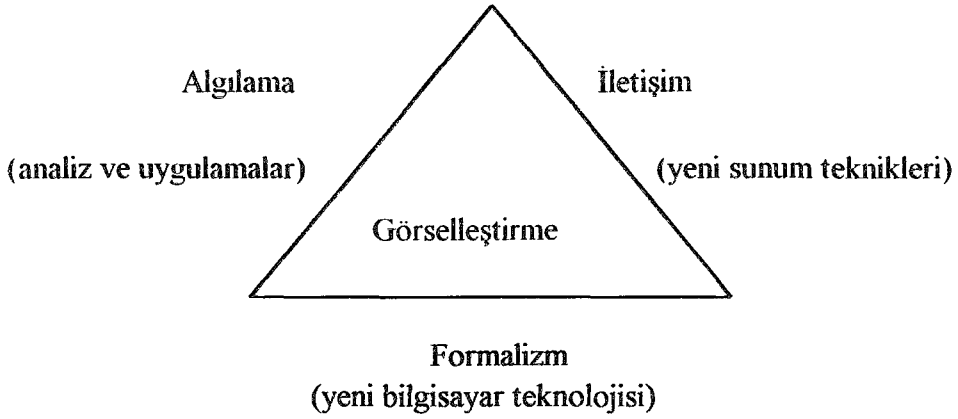
3.2 Kartografya ve Coğrafi Görselleştirme

Günümüzde her alanda belirli amaçlar için harita ve benzeri ürünlere ihtiyaç duyulmaktadır. Köprü, baraj, yol gibi mühendislik çalışmalarında, petrol, doğalgaz, altın gibi yeraltı kaynaklarının yerlerinin belirlenmesinde, deprem bölgelerinin belirlenmesinde, doğalgaz, ulaşım, dinlenme alanları, parklar, yerleşim mekanları gibi tesislerin planlanmasına yönelik bilgi sistemi çalışmalarında ve daha bir çok alanda harita ürünleri kullanılmaktadır. Harita üretimi için, mekansal verilerin elde edilmesi, depolanması, işlenmesi ve görselleştirilmesi gerekmektedir.

Görselleştirmenin amacı, kartografik yöntem ve teknikler kullanarak haritanın verimliliğini artırıp, kullanıcıya etkili ürünler sunmaktır. Harita üreticisi profesyonel bir kartograf olduğu gibi, mekansal verinin grafiğe dönüşümünü gerçekleştiren, kendi çalışma alanı içinde bir uzman da olabilir. Görselleştirme işlemi haritanın amacına ve nasıl sunulacağına bağlıdır. Haritalar topografik harita, tematik harita, ekran haritası, elektronik atlas haritaları, animasyon gibi biçimlerde hazırlanarak, CD-ROM, intranet, ve www aracılığıyla da sunulurlar. “Kim, neyi, kime, nasıl ve en etkili yöntemle sunmalı?” sorusuna cevap bulmak gerekir. Burada “sunum” kelimesi grafik ve semantik sunumu, “ne” kelimesi sunumu yapılacak mekansal verinin karakteristiklerini, “kime” kelimesi harita kullanıcısının yaşı ve eğitim seviyesini, “nasıl” kelimesi kartografik yöntem ve tekniklerin hangi ortamda neye olanak verdiğini içermektedir (Yücel 2002).

Coğrafi veri; iki, üç boyutlu harita, animasyon veya veri tabanı etkileşimli görselleştirilebilir. Resim ve video görüntüleri diğer görselleştirme yardımcı elemanlarıdır. CBS’inde görselleştirme yeryüzü gerçekliğine hızlı ulaşma yolunun geliştirilmesidir. CBS en genel anlamı ile ‘coğrafi bilgiyi işleyen bir bilgi sistemi’ olarak tanımlanırsa sonuçların görselleştirilmesi sistemin önemli bir bileşeni olarak ortaya çıkar. Günümüzde görselleştirmenin CBS araştırmalarında önemli yer tuttuğu söylenebilir. Modern teknolojinin sağladığı olanaklar sayesinde kullanıcı isteklerine bağlı olarak kaliteli görselleştirme yapılması mümkündür (Uluğtekin ve İpbüker 1996).

Görselleştirme; insani yeteneklerle sınırlı olarak kullanılan işaretlerin özdeşleştirilmesi, sıralanması veya oluşturulması ve zihinsel bir canlandırmanın geliştirilmesi için bir algılama işlevidir. Görselleştirme kartografyanın kuramsal çatısını ifade eden üçgenin geçişim elemanıdır (Şekil 3.1) (Uluğtekin ve İpbüker 1996).



Şekil 3.1 Kartografyanın kavramsal temeli (Taylor 1994)

3.2.1 Formalizm

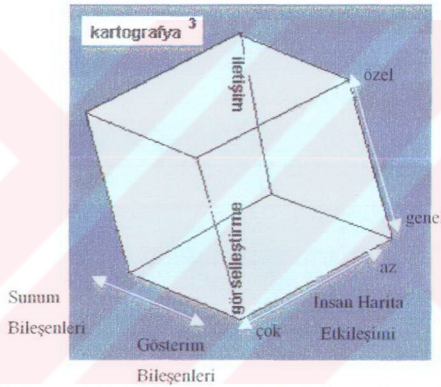
Haritanın kullanım alanının artması, kullanıcının taleplerinin haritanın amacına göre farklılaşması, isteklerin artması formalizm kavramını doğurmuştur. Formalizm bilgisayar teknolojisinin değişimiyle geliştirilen yöntemleri ve multimedya tekniklerinin kullanımını içermektedir.

3.2.2 İletişim

Mekansal veriye duyulan ihtiyaç arttıkça harita ve benzeri kartografik ürünler teknolojik gelişmelere paralel olarak güncellenmek durumundadır. Kartografik ürünler bilgi sunumu için, iletişim ve algılama açısından ideal araçlardır. Harita tasarımı multimedya teknikleri, gelişen teknolojik yöntemler ve yazılımlar tarafından desteklenirse verimliliğin artması sağlanır. Böylece görsel hale getirilen veriler, kullanıcı tarafından kolay anlaşılır hale gelir. Elektronik ürünler ses, animasyon ve video görüntüleriyle birlikte tasarlanabildiğinden kağıt üzerinde basılı haritalara göre anlaşılabilirliği, okunabilirliği çok daha farklıdır. Özellikle sesin kartografik bir değişken olarak kullanılması, kullanıcının dikkatini çekmektedir. Belirli yöresel özellikleri yansıtmak, doğa olaylarını birtakım farklılıkları ses unsurunu kullanarak vurgulamak kartografik iletişimde gelişmeler sağlamıştır.

Üç boyutlu uzayda tanımlanan harita kullanım alanları MacEachren ve Kraak (1997) tarafından üç süreklilik ile ifade edilmiştir (Şekil 3.2).

Şekil 3.2 'de "kartografya küpü" olarak adlandırılan gösterimde; özel ve genel harita kullanımları (kullanıcının ihtiyaçları doğrultusunda belirli amaçlar için haritaların yapılması ve yine belirli amaçlar için tasarlanmış mevcut haritaların, teknolojik gelişmelerle daha geniş kitlelere ulaşması), haritaların hangi amaçlar için kullanılacağına bilinmesi, harita üzerinden hangi bilgilerin elde edilebileceğinin ve haritanın nasıl kullanılacağına öğrenilmesi gibi aşamalardan (gösterim bileşenleri), kullanıcıların neyi nerede bulabileceğini bilmesi, mekansal veriye bilinçli bir şekilde ulaşmaya çalışması, harita kullanım amacının farkında olması gibi aşamalara geçiş (sunum bileşenleri), insan harita etkileşiminin çok yoğun olduğu ürünler ve bunun karşısında kullanıcının haritanın tasarımında sınırlı yetkisi olması nedeniyle düşük etkileşimli harita üretimi özetlenmiştir.



Şekil 3.2. Görselleştirme ve iletişim kavramlarının harita kullanım alanlarındaki ilişkisinin gösterimi (MacEachren ve Kraak 1997)

3.2.3 Algılama

Kartografik algılama; zihinsel bir süreç içinde mekansal ilişkilerin anlaşılmasıdır. CBS'nin gelişimi sonucu kartografik algılamada da belirgin bir gelişme gözlenmiştir (Ulugtekin ve İpbüker 1996).

Bilgisayar teknolojisi, hareket ve değişimin doğrudan tanımlanmasını, aynı veriye birden fazla bakış açısını, kullanıcının haritalar ile etkileşimini, gerçekliği (üç boyutlu stereo bakış açıları ve diğer teknikler yoluyla), sanal gerçekliği ve haritaların diğer grafikler, metinler ve seslerle kaynaşmasını kolaylaştırır. Görselleştirme

bilgisayar teknolojisindeki hızlı ilerlemelerden yararlanarak bir analizcinin ihtiyacı olduğu anda kartografik sunumu göstermesi ile gerçek zamanda ilerleme kaydetmek için görsel düşünmeye olanak sağlar (Yücel 2002).



4 COĞRAFI BİLGİLERİN HARİTALAR İLE GÖSTERİMİ

4.1 Coğrafi Verinin Sınıflandırılması

Haritaların tasarımında, görsel (grafik) değişkenler (biçim, büyüklük, yön, beyazlık değeri, renk, dolgu) kullanılarak oluşturulan işaretler ile verinin doğası kullanıcıya iletilmeye çalışılmaktadır. Her görsel değişkenin ayrı bir algılanış özelliği bulunmaktadır.

Haritada gösterimi yapılan bilgiye temel olan verinin, iki karakteristik özelliği vardır.

- Nitel (kalitatif) veri
- Nicel (kantitatif) veri

Nitel veriler objenin yeri, yapısı, şekli gibi bilgiler içerir. Objenin nitel özellikleri miktarını belirtmez. Nitel veri yalnızca adlandırılmalı (nominal scale) olarak sınıflandırılır. Kalitatif (nitel) harita yapımı nokta, çizgi, alan ve hacim verisine dayalı olarak incelenebilir. Nokta verisi geometrik, resim ve harf işaretleriyle gösterilebilir. Alan verisi belli bir alanı işgal eden elemanların dağılım bilgisini verir. Toprak değerlendirme haritaları, jeolojik haritalar, turistik alanları gösteren haritalar örnek verilebilir. Sayılan haritaların hepsi nitel bilginin, muhtelif konularının dağılımını verir. Yol, nehir, sınır gibi detayları göstermek için çizgisel işaretler kullanılır. Detayları birbirinden ayırmak için çizgi işaretlerin çeşitli tipleri vardır.

Planlamada, karar vermede, bir çok alanda nicel (kantitatif) bilgiye ihtiyaç vardır. Nicel veriler objenin miktarını, değerini ve benzeri büyüklükleri belirten sayısal ifadeleri içerir. Nicel verilerin harita üzerinde gösteriminde kullanılacak teknikler, haritalanacak elemanın karakterine, nicel bilginin tip ve karmaşıklığına, haritanın amacına ve kullanıcılarına, haritanın ölçeğine, harita üzerinde yerleşimine bağlıdır. Nokta verisi; işaretle, grafik ve diyagramlarla ifade edilir. İşaretlere birim değerler verilerek ve farklı işaretlere farklı değerler verilerek, nicel veriler harita üzerinde gösterilebilir. İstatistiksel bilgiler çeşitli grafik tipleriyle, diyagramlarla gösterilebilir. Çizgi grafikler, dikdörtgen grafikler (histogram, kolon diyagramlar, kitle pramidi), dilim grafikler (bölünmüş daireler), üçgen grafikler, dairesel, kutupsal

grafikler, kullanılan grafik tipleri olarak sayılabilir. Çizgisel verinin nicel haritalanmasında ok ve akış çizgili haritalardan da söz edilebilir.

Kartografyada objeler sürekli ve kesikli olarak da sınıflandırabilirler. Yükseltili bir arazi şekli, sıcaklık değeri sürekli bir olgudur. Kesikli objeler, insan sayısı, kentler, okullar, parklar gibi tam sayıları içeren ifadelerde kullanılır. Bir noktadan diğerine olan değişimin birden kesilerek değişmesi durumuna da kesikli denir. Yollar, telefon hatları ve sınırlar örnek verilebilir. Nicelik bilgisinin sürekli veya süreksiz oluşu da kullanılacak gösterimi etkileyen faktörlerdendir.

Yeryüzü üzerinde veya yakınında belli bir anlama sahip somut ya da soyut her şey coğrafi bir varlıktır. Coğrafi varlığın bilgisayar ortamındaki ifadesi ise kartografik obje ya da yalnızca obje olarak tanımlanır. Coğrafi veri, bir coğrafi varlığa ilişkin bilgidir. Coğrafi varlık kapsamına belli bir konumu ve biçimi olan somut ya da soyut, doğal ya da insan yapısı bütün objeler girer.

Bir bina, bir yol, ağaçlık alan, nokta yüksekliği, belediye sınırı, nüfus yoğunluğu hep birer objedir.

Gösterimi yapılacak veri/bilginin sınıflandırılmasına bağlı olarak kullanılan harita tipleri ve tasarımlarında dikkat edilecek noktalar aşağıda özetlenmiştir :

4.1.1 Noktasal veri haritaları

Her bir noktanın, yeryüzünde ölçülmüş bir mutlak değeri ifade ettiği haritalardır. Örnek olarak nüfus konusu ele alınırsa noktasal veri haritaları, nokta yoğunluğu nüfus yoğunluğunu gösterecek biçimde her bir noktanın mutlak değer gösterdiği haritalar (dot maps) olarak karşımıza çıkabilir. Bu tür haritalarda;

- her bir noktanın ne kadar değer ile gösterileceği (ölçeklendirme ve tasarım problemi),
- noktanın grafik işaret boyutu (ölçek problemi),
- noktaların yerleşeceği yerler (tasarım problemi) gibi soruların cevaplanması gerekmektedir.

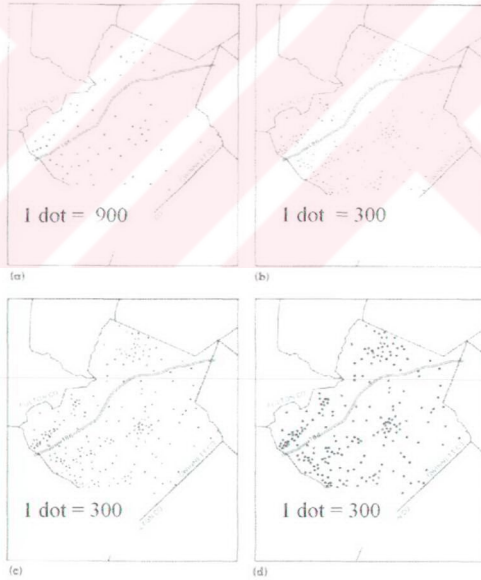
4.1.2 Oransal işaretli haritalar

Oransal işaretli haritalar (proportional point (or square) symbol map or graduated symbol map) hem nitel hem de nicel verinin sunumunda kullanılırlar. Bu tür

haritalarda işaret büyüklüğü nicel bilgiyi (bir noktaya ilişkin istatistiksel bilgi) gösterirken, renk kullanılarak nitel bilgi de verilir. Ayrıca bu haritalar çubuk, daire, kare, üçgen vb. şekillerin kullanıldığı ve nüfus bilgisinin mutlak değer olarak gösterildiği haritalardır. Farklı renkler ile niteliksel bilgi gösterilebilir. Verinin çok büyük olduğu durumlarda küp ve küre kullanılabilir ama kullanıcı düzeyine bağlı olarak algılanması kolay olmadığı için önerilmez. Bu tip haritalarda da;

- en büyük (veya en küçük) işaret büyüklüğünün ne olacağı (tasarım problemi),
- her bir sınıf değerinin ne olacağı (ölçeklendirme problemi),
- işaretin harita üzerindeki yeri (diğer işaretlerle uyumu),
- işaret ile gerçek bilgisi arasındaki ilişkinin kurulup kurulmadığı

kontrol edilmelidir. Bu tür işaretlerin CBS ortamında tasarlanması kolaydır (Uluğtekin ve ark. 2003).



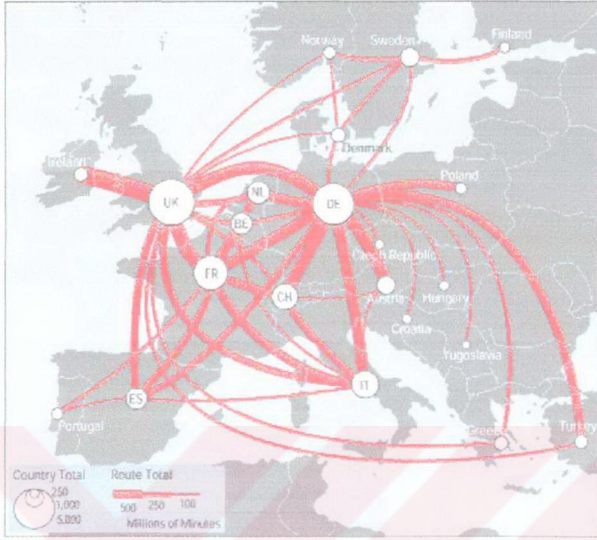
Şekil 4.1. Noktasal veri haritası örneği (URL 3)

Şekil 3.1 (a)'da 1 nokta 900 değerini ifade etmektedir. Burada harita oldukça boş bir alan görüntüsü vermektedir ve işaret boyutu küçük seçilmiştir. (b) ve (c) haritalarında birim değerler aynı işaretlerin renk yoğunlukları farklıdır. (c) haritasının renk seçimi daha ayırt edicidir ancak işaret boyutu her iki haritada da küçük seçilmiştir.(d) haritasında ise birim değer ve işaret boyutu seçimi daha uygundur.

4.1.3 Çizgisel veri haritaları

Uygun karakterdeki verilerin çizgisel olarak ifade edildiği haritalardır. Bu tür haritalarda, oransal çizgi işaretler ulaşım miktarı gibi niceliksel verilerin gösterilmesinde kullanılabildiği gibi hiyerarşik olarak sıralı çizgi işaretler de nitel verinin gösterilmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca yine bu grupta ele alabilecek akış haritalarıyla (flow map) ise hem nicel veri (çizgi kalınlıkları ulaşım/taşıma miktarı gibi değerler gösterir) hem de yön aynı anda gösterilebilmektedir. Göç ve trafik yoğunluğu haritaları bu gruba örnek olarak verilebilir. Çizgisel veri haritalarında;

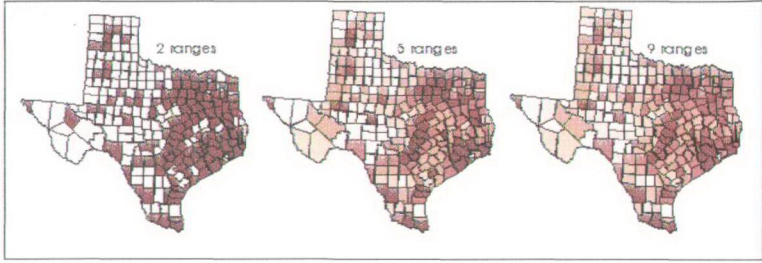
- En büyük (veya en küçük) çizgi kalınlığının ne olacağına (tasarım problemi),
- Hangi değerlerin hangi büyüklüğe karşılık geleceğine (ölçeklendirme problemi),
- Çizgilerin (zaman zaman eğrilerin) nasıl yerleştirileceğine (tasarım problemi),
- Çizgi işaretlerin birbirleri ile kombinasyonuna dikkat edilmelidir. Aksi takdirde kolaylıkla karışıklıklar meydana gelebilir ve bu da haritanın doğru olarak anlaşılmasını engeller. Bu tür haritalar, CBS ortamında tasarımlarının oldukça zor olmasına karşın, niteliksel bilginin adlandırmalı ve sıralı olarak sunumu için çok uygundur.



Şekil 4.2. Çizgisel veri haritası örneği (URL 2)

4.1.4 Alansal veri haritaları: Koroplek haritalar

Belirli bir alana ait verilerin yine bu alan üzerinde renk ya da doku değişkenleri uygulanarak görselleştirilmesiyle elde edilen haritalardır. Arazi ve toprak kullanımı gibi adlandırılmalı bilginin sunumu için mozaik harita olarak da adlandırılan renkli harita kullanır. Bu tür haritalar CBS ortamında ve fiziksel coğrafyada birim olarak kullanılan alanların birbirinden ayırt edilmesi amacıyla kullanılır. Birim alanlar arasındaki bağıl niceliksel bilgileri sunan haritalar ise renk tonlu haritalar ya da koroplek haritalar (choropleth map) olarak adlandırılır.



Şekil 4.3. Alansal veri haritası örneği (URL 4)

4.1.5 Hacimsel veri haritaları

İstatistiksel ölçmeler, metrekareye düşen yağış miktarı veya nüfus yoğunluğu gibi mekana ilişkin verilerin sunulduğu haritalardır. Bu tür verilerin sunumunda, genel olarak sıralı, aralıklı ve oransal nicel veri için renk tonlu haritalar kullanılırken, yüksekliklerin ve sıcaklık verilerinin sunulmasında ise eşdeğer eğrili (isoline or isopleth map) haritalar kullanılır. Kartogramlar ve istatistiksel yüzeyler nicel verilerin işlendiği haritalara örnektir. Bu tür uygulamalarda kullanılan datum, enterpolasyon yöntemi ve sınıflandırma önemlidir. Ayrıca bu tür haritalar tasarlanırken,

- sınıflandırma yöntemi,
- sınıf sayısı,
- sınıflandırma aralığı,
- ne tip bir işaret tablosu kullanılacağı düşünülmelidir. Bu bilgilerin sürekli (yükseklik bilgisi) veya süreksiz (nüfus bilgisi) oluşu işaret tasarımını etkiler.

4.1.6 Zamansal veri haritaları

Verinin/bilginin belli periyotlardaki halinin ardışık haritalar veya dinamik (animasyonlu) olarak haritalarda kullanılması ile elde edilen haritalardır. Animasyonlu haritalar hem mekan hem de öznelik değişikliğini zaman faktörüne göre vermektedir. Animasyonlu haritaların tasarımında;

- sunum penceresi boyutlarına,

- dosya boyutuna,
- animasyonun zaman aralıklarının ve hızının ne olacağına,
- kullanıcı yönetiminin olup olmayacağına,
- kullanıcının kendini kaybolmadan yönlendirebilmesini sağlanmasına,
- kullanılacak birim ve bu gibi özelliklere dikkat edilmelidir (Uluğtekin ve ark. 2003).



	Nitel veri	Nicel veri
Noktasal işaretler	<ul style="list-style-type: none"> ● kasaba † kilise ⊥ telefon direği 	
Çizgisel işaretler		
Alansal işaretler		
Hacimsel işaretler		

Şekil 4.4. Nitel ve nicel verilerin işaret tipleri (Robinson ve ark. 1995)

Objeler nicel ve nitel özelliklerine göre gruplandıktan sonra 4 şekilde ölçeklendirmeden bahsedilebilir.



























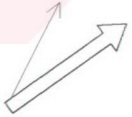
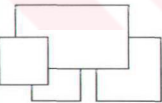
- Adlandırılmalı (nominal) ölçeklendirme
- Sıralı (ordinal) ölçeklendirme
- Aralıklı (interval) ölçeklendirme
- Oransal (ratio) ölçeklendirme

Adlandırılmalı (nominal) ölçeklendirme : Objelerde bir dereceleme olmadan sıralama yapılır. Objeye okul, cami, yol vb. gibi isimler verilir. Tasvirsel bir ölçektir ve bu nedenle nitel bir gösterebilir. Verinin ne olduğunu tespit edilmesi işlemi de denilebilir. Arazi kullanım şeklinin belirlenmesi örnek olarak verilebilir.

Sıralı (ordinal) ölçeklendirme : Haritalanacak objeler boyut, önem, yaş, gibi özelliklerine göre kabaca derecelendirilerek bölümlenme yapılır. Sıralı ölçeklendirme düzen içinde ayrılmış parçaların ne kadar mesafede olduğunu belirleme olanağı vermez.

Aralıklı (interval) ölçeklendirme : Objeler belirlenen miktar aralıklarında seçilmiş işaretlerle gösterilir. Başlangıç noktası keyfidir. Aralıklı ölçeklendirmede değerlerin oranlarının bir anlamı yoktur.

Oransal (ratio) ölçeklendirme : Oransal ölçeklendirmede büyüklükler kesindir ve işaretler büyüklükler ile orantılı düzenlenmiştir. Sıfır noktası mutlaklıdır. Sınıfların ve gerçek değerlerin karşılaştırılması orantılı ölçekte mümkündür. Ağırlık, uzaklık gibi birimler veya nüfus verilerini gösteren harita örnek olarak verilebilir (Tyner 1992).

	Noktasal işaretler	Çizgisel işaretler	Alansal / hacimsel işaretler
Adlandırmalı ölçeklendirme	bina  şehir  dağ 	yol  sınır  patika 	 otlak  kırsal arazi kullanımı
Sıralı ölçeklendirme	 köy  kasaba  şehir	  	 
Aralıklı ölçeklendirme	populasyon 1 000.000  500.000  250.000 		populasyon 100  25  0 
Oransal ölçeklendirme	  		

Şekil 4.5. Verilerin ölçeklendirilmesi (Tyner 1992)

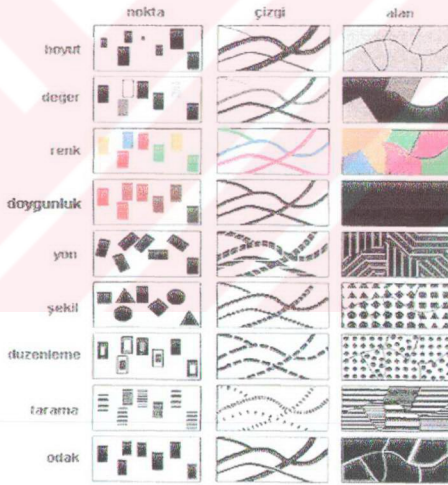
4.1.7 Kartografik İşaret Sistemi

Harita üzerindeki işaretler konumu, doğal olayları ve bazen de doğal oluşumların önemlerini belirtirler. Bütün işaretler, objelerin gerçek konumlarına göre harita üzerine yerleştirilmiştir. Çünkü haritalar iki boyutludur ve objeler sadece üç çeşit gösterimle işaretleştirilir. Bunlar temel işaret biçimleri olan nokta, alan ve çizgi

işaretlerdir. Nokta işaretler alan ve hacimsel gösterimlerde kullanılabileceği gibi, çizgi ve alan işaretleri de hacimsel bölgeleri işaretleştirmede kullanılabilir (Tyner 1992).

Haritalar nokta, çizgi, alan işaretleri ve yazıları içermektedir. Noktalarla objelerin konumu veya bir idari bölgenin nüfus değeri ifade edilebilir, çizgilerle ise farklı renklerde kullanılarak bir nehir veya parsel sınırı, farklı biçimlerde kullanılarak karayolu ile tren yolu arasındaki fark gösterilebilir. Bitki örtüleri farklı renklerdeki bölgelerle alan işaretleri kullanılarak gösterilebilir.

Doğal varlıkların algılanmasında grafik değişkenlere ihtiyaç vardır. Bu üç temel işaretin yanında şekil 3.9'da belirtilen görsel değişkenlerle objenin karakteristik özelliği niteliği değeri farklı biçimlerde daha iyi anlaşılacak şekilde ifade edilebilir. Bu değişkenler şekil, boyut, yön, renk, değer, düzenleme, doygunluk, odak, taramadır.



Şekil 4.6. Grafik değişkenler (URL 4)

Şekil (shape): Grafik işaretlerin biçimlenmesinden elde edilen grafik değişkendir. Şekil kare, üçgen, daire gibi düzgün ve geometrik olabileceği gibi, köprü ağaç gibi düzensiz de olabilir.

Boyut (size): İşaretler farklı geometrik boyutları ifade edebilir (uzunluk, yükseklik, alan ve hacim gibi). Genellikle daha büyük alan işareti daha önemli hissi uyandırmaktadır. Adlandırmalı, oransal ve sıralı ölçekleri belirtmek üzere objeler arasındaki büyüklükleri göstermek için kullanılan görsel değişkendir. Örneğin bir daire bir şehir merkezini gösteriyorsa şehrin nüfus değerine göre işaretin boyutu değişebilir. Çizgi işaretlerde genişletilebilir, tek yada çift çizgi şeklinde gösterilebilir. Çizgi kalınlıkları objenin önem derecesini veya belli bir oran dahilinde gerçek değerini gösterebilir.

Yön (Orientation): Bazı coğrafi objeler işaretleştirilirken yön kavramını belirtmek gerekir. Bir nehrin akış yönü, rüzgarın esme yönü, trafik akışının yönü gibi. Grafik işaretlerinin yönelim referansının tasarlanmasına ihtiyaç duyulur.

Renk (color): Renk çok önemli ve karmaşık görsel değişkendir ve en iyi seçimdir. Çünkü görsel özellikler ayırıcıdır. Farklılıkları veya birbiriyle ilişkili nesnelerin algılanmasını kolaylaştırır. Böylelikle haritada ortak alanların veya farklılıkların kolay anlaşılabilirliği sağlanabilir.

Yoğunluk (value): Yoğunluk bir işaretin parlaklığına ve matlığına ilişkin bilgiler verir. Objenin ışık miktarı renk tonunu belirtir. Farklı tonda tasarlanmış yüzeylerin (örneğin yükseklik olarak) farklı değerlerde olduğu anlaşılır.

Düzenleme (arrangement): İşaretleştirilecek objenin şekil ve konfigürasyonunu belirler. Nokta veya çizgi modelleri rasgele yada sistematik olarak düzenlenebilir.

Tarama (texture): Tarama objenin boyutunu ve işaretlerin yoğunluğunu belirtir. İyi taramalar küçük işaretlerle sık taranmış taramalardır (Robinson ve ark. 1995).

Şekil en önemli görsel değişkenlerden biridir. Nicel özellikler çoğu zaman farklı şekillerle ifade edilmez fakat objelerin cinsini belirtmek için şekilsel işaretler kullanılabilir. Örneğin kasaba için yuvarlak, büyük şehirler için yıldız gibi işaretler kullanılır. Kısaca şekilsel ifadeler adlandırmalı sınıflandırma için kullanılan işaretlerdir. Bir uçak havaalanını, bir ağaç ormanlık bir alanı, bir kürek maden ocağını ifade edebilir. Bu işaretler resim gibi, asıl objenin benzetmesi olan işaretlerdir (pictorial symbols). Bir üçgen bir dağı veya düzenli sıralanmış yeşil noktalar meyve bahçelerini anımsatabilir. Bu işaretler gerçek objeyi akla getirir

(associative symbols). Üçüncü tip şekil gurubu ise geometrik şekillerle objeleri ifade eder ve objenin gerçek şekliyle işaretin bir benzerliği yoktur. Kartografa bağlı keyfi kullanılan işaretlerdir (abstract symbols) (Robinson ve ark. 1995).

Bu görsel değişkenler bir şekli diğerlerinden farklı yapmamızı sağlar. Bunu gerçekleştirirken haritayı üreten kartograflar tercih yapmada özgürdürler. Fakat işaretlerin koyulacağı yer açısından bu özgürlük kısıtlıdır. Konuyla ilgili işlemler kesindir. İşaret nesnenin bulunduğu yere konmalıdır. İşaret çeşitleri sınıflandırılırken kullanıcının aradığını kolayca bulabilme ve kolay olarak algılanabilir ve yönlendirici olması temel alınmalıdır. Bazı farklılıklar farklı gri değerleri ile gösterilebilmektedir. Örneğin nüfus haritaları bu şekilde (farklı gri değerleri ile) gösterilebilir. Şekil ve renk nitel veriler arasında farklılaşmayı sağlar.



5 İSTATİSTİKSEL YÜZEYİN İŞARETLEŞTİRİLMESİ

Çoğu coğrafi olay ya da obje hacimsel olarak düşünülebilir. Coğrafi bir olay ya da objenin çizgisel büyüklüğü ve yükseklik değerinden bahsediliyorsa üç boyutlu coğrafi veriler akla gelir. Arazi yüzeyi her nokta için elde edilen enlem, boylam ve deniz yüzeyinden yükseklik değerleriyle hacimsel olarak ifade edilebilir.

Nüfus, yağış miktarı, yerleşim oranı gibi veri tipleri, çukurluklar ve tepeler oluşturarak üç boyutlu yüzey oluşturulabilir. Tasarlanan bu üç boyutlu yüzey "istatistiksel yüzey" olarak adlandırılır (Tyner 1992).

5.1 Koroplet Haritalar

Koroplet harita, belirli bir alana yayılmış özelliklerin dağılımı hakkında bilgi veren, istatistiksel verinin alansal işaretlerle (renk tonları ya da taramalar) nitel ve nicel özelliklerinin ifade edilebildiği tematik harita türüdür.

Koroplet haritalar çoğunlukla, belirlenen alanlarda sosyo-ekonomik ve demografik verilerin kartografik yöntemlerle gösteriminde kullanılır. Belirli kartografik yöntemler kullanılarak, istatistiksel veri, anlaşılır bir şekilde hazırlanan koroplet haritalarla, harita kullanıcıya aktarılır (Kumar 2004). Koroplet haritalar, belirli bir alana ait coğrafi verinin kullanıcılara iletilmesinde, kullanılan harita yapım yöntemleri arasında anlaşılması en basit olan harita türüdür. Uluslararası Kartografya Birliği, koroplet haritayı, idari sınırlar içindeki alanlara bağlı coğrafi verilerin, farklı renk yoğunluklarıyla grafiksel olarak gösterimi şeklinde tanımlamıştır (Kumar 2004).

Koroplet haritalarda veri sınıflara ayrılır. Genellettirmede olduğu gibi koroplet haritaların oluşturulmasında bir takım anlatım bozuklukları yani iletişim ve algılamada karışıklıklar, hatalı işaretleştirmeler söz konusu olabilir. Koroplet haritalarda verinin sınıflandırılması için farklı yöntemlerden söz edebiliriz. Her bir yöntemde, verinin farklı bir görsel ifadesi elde edilir. Teorik olarak sonsuz sayıda sınıflandırma oluşturularak koroplet haritalar yapmak mümkündür, ancak oluşturulan haritaların hepsi kullanım açısından uygun değildir (Tyner 1992).

5.2 Koroplet Haritalarda Renk

Rengin ve renk algılanmanın özelliklerinin tanımlanması, ışık ve görsel algılama konusundaki bilgilerin genişlemesiyle kesinlik kazanmıştır. Ağırlıklı olarak 15.-19. yüzyıllar arasında kapsayan ve günümüze kadar gelen süre içinde rengin, ışığın taşıdığı bilgilerden biri, yani ışığın bir özelliği olduğu ve renk algılanmanın da görsel algılanmanın bir parçası olduğu ortaya konulmuştur. Işık, bir ışık kaynağından doğrudan yada bir yüzeyden yansıtılarak yada bir nesneden geçerek göze gelebilir. Önemli olan, ışığın taşıdığı renksel özelliklerin algılanması, algılanma süreci ve doğurduğu renk duygusudur. Renk kısaca öznel olarak görsel algılanmanın belli ayrımlara dönük bir niteliği, yada nesnel olarak görünen ışınların, gözlemciye belli nitel ayrımlar yapma imkanı sağlayan özelliği biçiminde açıklanabilir (Yılmaz 2002).

Haritada renk, daima önemli olayların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Görsel iletişim, farklı tasarım ve hiyerarşik grafik olanakları bunlardan bazılarıdır. Renk, doğadaki çok çeşitli elemanların sınırlı gösteriminde benzer elemanlar arasında bir kodlama olanağı sunar. Bu olanakların en büyüğü okunaklılıkta açıklığın ve berraklığın sunulmasıdır (Gündoğdu 1997).

5.2.1 Renk ve ışık

Işık bir enerjidir ve doğrusal olarak yol alır. Bu yayılımda çarptığı cisimlerin durumuna göre saydam cisimlerden geçer, yansıtılmalı bölgelerden yansır, bazı durumlarda da bir kısmı yansır, bir kısmı da yutulur. Işık kaynakları genel olarak üç grupta incelenir.

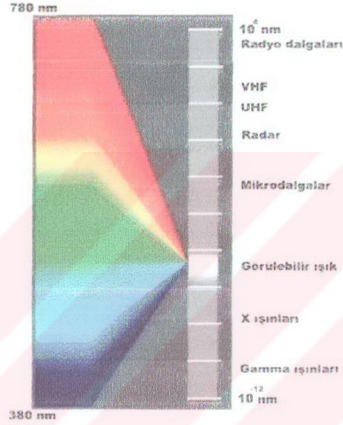
- Doğal ışık kaynağı (Güneş)
- Isı ışık kaynakları
- Elektrik ışık kaynakları (Yapay ışık kaynakları) (Gündoğdu 1997).

Renk terimi, fiziksel olarak rengin ortaya çıkışı ve fizyolojik algılama olarak, iki konu başlığında ele alınabilir.

5.2.1.1 Fiziksel anlamda renk

Fizik, ışığı bugün elektromanyetik bir enerji yayılımı olarak tarif eder ve bu yayılımı yerine göre bazen dalgasal bazen enerji parçacıkları olarak kabul eder (Gündoğdu 1997).

Elektromanyetik dalgalar; gamma ışını, röntgen ışını (X), görülebilir ışık, mikrodalgalar, radar ve radyo dalgaları gibi dalga boyları 10^{-12} nm ile 10^4 nm arasında değişen bölümlerden oluşmaktadır (Şekil 5.1) $1 \text{ nm} = 10^{-9}$ m dir. Elektromanyetik dalgaların insan gözü tarafından algılanabilen bölümüne “görülebilir spektrum” ya da “görülebilir ışık” denir. Görülebilir spektrum Şekil 5.2’de daha detaylı bir şekilde verilmiştir. Görülebilir spektrumun en küçük dalga boyu (mor) 380 nm ve en büyük dalga boyu (kırmızı) 780 nm dir (Yılmaz 2002).



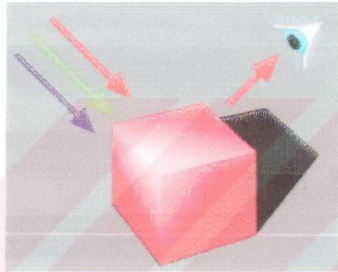
Şekil 5.1 Elektromanyetik dalgalar ve görülebilir spektrum (Yılmaz 2002)



Şekil 5.2 Görülebilir spektrum (Yılmaz 2002)

Objeler ya tek başına bir ışık kaynağıdır ya da diğer ışık kaynaklarının ışığını yansıtırlar. Eğer obje ışığın tamamını yansıtıyorsa beyaz, hiçbir dalga boyunu yansıtıyorsa siyah, her dalga boyunu eşit oranda yansıtıyorsa gri renkte görünür. Bunların sonucu olarak objenin ağırlıklı olarak yansıttığı dalga boyu var ise o dalga boyunun oluşturduğu renkte görülür. Kısaca ışık bir yüzeye çarptığında obje, ışıkta bulunan kendi rengini yansıtır, diğer renk ışınlarını emer (Şekil 5.3) (Yılmaz 2002).

1801 yılında Thomas Young tarafından renk ile ilgili ortaya atılan teori, Newton'un renk ile ilgili deney ve ulaştığı sonuçlardan farklılık gösterir. Young'a göre gözde bulunan üç algılayıcı sinirin (kırmızı, yeşil, mavi) renkleri, belirli oranlarda beyne iletilip bir renk faktörü oluşturulmaktadır (Şekil 5.4). Kırmızı, yeşil ve maviye ana renkler denir. Bu teori 19. yüzyılda Alman bilim adamı Ferdinand Helmholtz tarafından geliştirilerek bu üç rengin toplamalı (additive) ve çıkarmalı (subtractive) kombinasyonları ortaya çıkarılmıştır. Bu durumda çok sayıdaki renkler üç temel rengin karışımıyla elde edilebilmektedir (Yılmaz 2002).



Şekil 5.3 Işık-obje-görme (Yılmaz 2002)



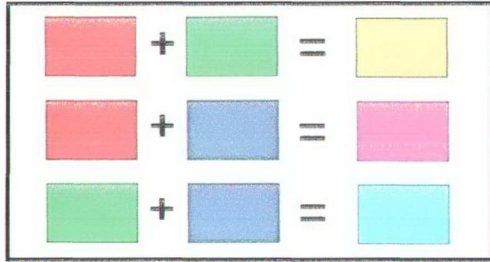
Şekil 5.4 Göz tarafından algılanan ana renkler (kırmızı, yeşil, mavi) (Yılmaz 2002)

5.2.1.1.1 Toplamalı renk karışımı yöntemi

Fizyolojik algılamadan bilindiği üzere, gözün retina tabakasında kırmızı, yeşil ve mavi konilerden söz edilebilir. Bunlar göze gelen uyarıyı beyne iletmekle görevlidirler. Rengin algılanması farklı tip konilerin farklı oranda uyarılmasına bağlıdır (Gündoğdu 1997).

Kırmızı, yeşil ve mavi ışık birbirini keser durumda aynı ekran üzerine yansıtılırsa, kırmızı ile yeşil ışığın üst üste düştüğü bölge sarı, yeşil ile mavinin üst

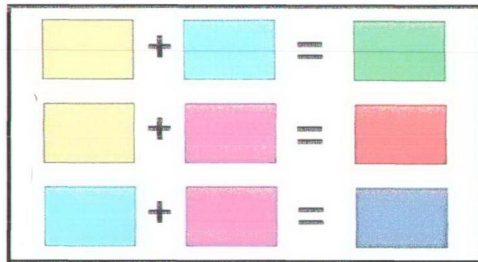
üste düştüğü bölge cyan (bir çeşit mavi) ve mavi ile kırmızının üstüste düştüğü bölgede magenta (soğuk kırmızı) renklerini oluşturur (Gündoğdu 1997). Toplamalı ikincil renkler olan sarı, magenta ve cyan'a baskı renkleri de denir (Yılmaz 2002).



Şekil 5.5 Toplamalı renk karışımı yöntemi (Yılmaz 2002)

5.2.1.1.2 Çıkarmalı renk karışımı yöntemi

Renk konusu işlenirken, boya karışımı veya ışık karışımı ile renk oluşumunun tamamen farklı olduğu göz önünde tutulmalıdır. Baskı ve renk grafik çalışmalarında kırmızı ve yeşil boya karıştırılarak sarı renk elde edilemez. Bu bağlamda ışık ve boya renkleri birbirinden farklıdır. Işık renkleri belirli dalga boyundaki renkleri yansıtır. Boya renkleri ise, belirli dalga boyundaki renkleri yutar. Bu ışınlar yutulma ile kaybolduğu için beyaz ışığın bir bölümü eksilmiş olur. Yöntem bu nedenden dolayı çıkarıcı veya çıkarmalı renk karışım metodu olarak adlandırılır. Toplam ışıktan, ışığın tamamı çıkarılırsa geriye hiç ışın kalmayacağından oluşan renk siyahtır (Gündoğdu 1997).

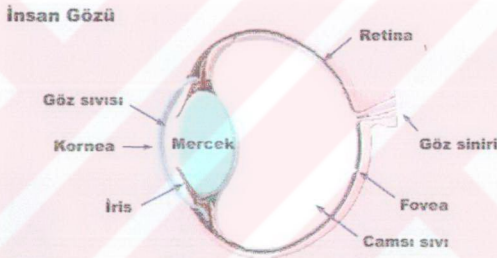


Şekil 5.6 Çıkarmalı renk karışımı yöntemi (Yılmaz 2002)

5.2.1.2 Fizyolojik anlamda renk

Retina, gözün, renkli görmeden sorumlu koniler ile karanlıkta görmeden sorumlu basilleri içeren ışığa duyarlı bölümüdür. Basiller ve koniler uyarıldıklarında sinyaller, retinanın kendinde bulunan nöronlarından (sinir hücrelerinden) geçerek optik sinir liflerine ve nihayet beyne iletilir (Gündoğdu 1997).

Görüntüleme ve görüntü işleme alanındaki büyük gelişmelere rağmen objeleri insan gözü kadar iyi algılayabilen bir cihaz henüz geliştirilememiştir. Görme olayı, elektromanyetik dağılımın göz retinasına etki eden belirli sınırlardaki dalga boylarıyla gerçekleşmektedir. Gözümüz retinasında oluşan görüntü görme, sinir sistemi ile beynin görme merkezine ulaştırılmakta ve psikolojik görme algılaması sağlanmaktadır. Yani bir obje insan gözünde göz sinirleri yardımıyla retina üzerine odaklanmasıyla şekillenmektedir (Yılmaz 2002).



Şekil 5.7 İnsan gözü (Yılmaz 2002)

Koniler renkli görmeden sorumludurlar. Sayıları 6-7 milyon kadardır. Şekil 5.77'de "fovea" olarak adlandırılan bölgede sadece koniler bulunur. Bu bölgedeki her koni ayrı bir sinir ile beyne bağlıdır. Sarı beneğin dışındaki bölgelerde bulunan konilerin her biri ayrı değil birkaçı bir araya gelerek bir sinirle beyne bağlanır. Çubuklar koniye göre 10000 kez daha hassastır (Yılmaz 2002).

Normal bir aydınlıkta görme işlemi konilerle yapılır. Işık kaynakları göze doğrudan ışın yollayarak görme ve görülme işlemi sağlarlar. Aynı zamanda ışık kaynağı olmayan yani kendisi doğrudan ışık üretmeyen birçok obje ise üzerine düşen ışının yansıtılan veya yutulan dalga boylarıyla görüntü oluşturur. Göze ulaşan ışın gözdeki yapılar üzerinde yutulur. Daha sonra retinaya ulaşır. Retina sinir

hücrelerinden oluşan 10 tabakadan oluşur. Sınırlar ince zarlarla birbirine bağlıdır. Işığın kendisine hassas olan algılayıcı hücrelere ulaşmak için en az 5 tabakayı geçmesi gerekir. Işığın, hücreler tarafından yutulması, bir takım kimyasal değişimler ile sonuçlanır. Renge hassas hücrelerle etki, beyne iletilerek beyinde anlamlı bir görüntü oluşturulur (Yılmaz 2002).

5.2.1.3 Renkli görmede üç renk teorisi

Renkli görme olayını açıklamak için pek çok teori ileri sürülmüştür. Fakat bunların tümü, insan gözünün, kırmızı, yeşil ve mavi monokromatik ışıkların çeşitli oranlarda karıştırılmasıyla ortaya çıkan hemen her tonda renkleri ayırt etmesine dayanır. Renkli görmede Young tarafından ortaya atılmış, daha sonra Helmholtz'un deneylerine dayanarak genişletilmiştir. Bu nedenle Young-Helmholtz teorisi olarak bilinmektedir. Bu teoriye göre, her biri farklı renklere cevap veren üç tip koni bulunur. Zaman geçtikçe Young-Helmholtz teorisi daha genişletilmiş, daha fazla ayrıntı ortaya konmuştur. Şimdi, genelde görme teorisi olarak kabul edilmektedir (Gündoğdu 1997).

5.2.1.4 Beyaz ışığın algılanması

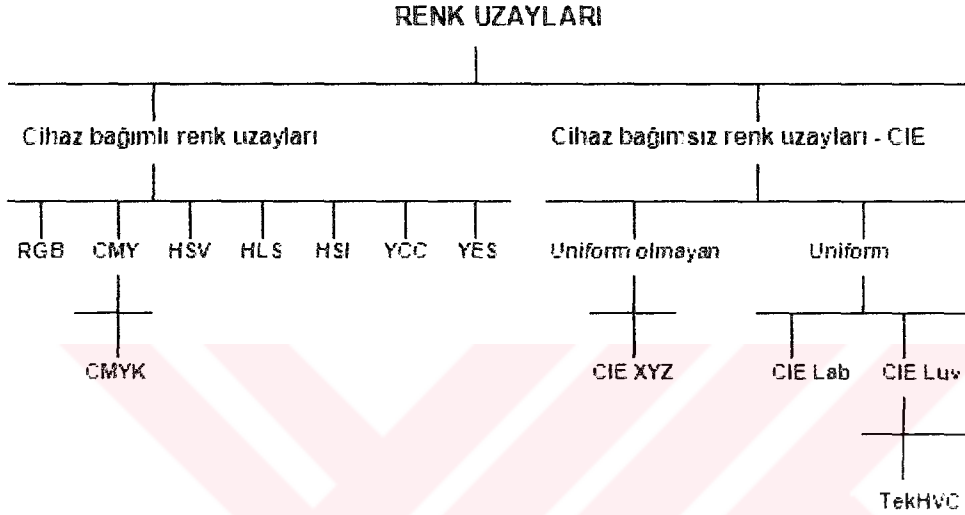
Kırmızı, yeşil ve mavi konilerin yaklaşık eşit uyarılması, beyaz görme duyusunu meydana getirir. Ancak, beyaza uyan bir ışık dalga boyu bulunmamaktadır. Bunun yerine, spektrumun tüm dalga boylarının kombinasyonu ile beyaz duyusu oluşmaktadır. Bundan başka, beyaz duyusu, seçilen üç rengin uygun bir bileşimi ile ilgili konilerin yaklaşık eşit oranda uyarısı sonucu algılanabilir (Gündoğdu 1997).

5.2.2 Renk uzayları

Renk uzayları renkleri tanımlamak için kullanılan matematiksel modellerdir. Renk uzayları, bütün renkleri temsil edecek şekilde oluşturulmalıdır. Renk uzayları 3D olarak tasarlanır. Çünkü Grassmann'ın birinci kanununa göre bir rengi belirlemek için birbirinden bağımsız üç değişkene gerek vardır. Renklerin renk uzayındaki yerleri bu değişkenlere göre belirlenir. Her renk uzayının kendine özgü renk oluşturma için bazı standartları vardır. Renk uzayları, bir başka renk uzayına

doğrusal yada doğrusal olmayan yöntemlerle dönüşüme imkan verecek şekilde tasarlanmalıdırlar.

Farklı renkli görüntüleme ve görüntü işleme cihazları farklı renk uzayları kullanır. Örneğin televizyon, bilgisayar monitörleri ve tarayıcılar RGB renk uzayını, yazıcı ve çiziciler CMYK renk uzayını kullanır. Renk uzayları genel olarak cihaz bağımlı ve cihaz bağımsız renk uzayları olarak iki gruba ayrılır (Şekil 5.8) (Yılmaz 2002).



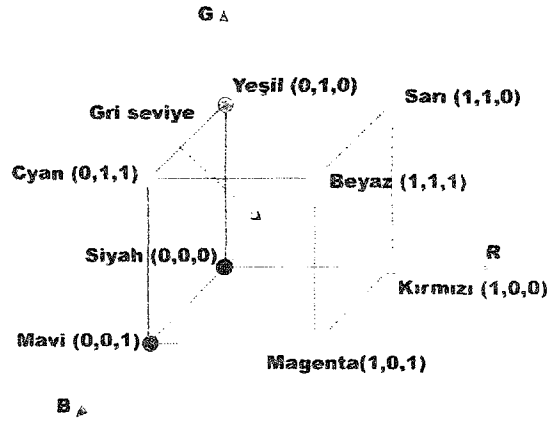
Şekil 5.8 Renk uzayları (Yılmaz 2002)

Cihaz bağımlı renk uzaylarında renkler cihazın özelliklerine bağlı olarak üretilir. Cihaz bağımsız renk uzayları ise CIE tarafından geliştirilen ve bütün renkler için renk ölçümünü sağlayan yani renkmetride kullanılan uzaylardır. (Yılmaz 2002).

Uygulamada kullanılan MapInfo Professional yazılımında, tematik harita yapımında renk seçimi için RGB ve HSV renk uzaylarının kullanımına imkan tanınmıştır. Aşağıda yalnızca bu iki renk uzayı hakkında bilgi verilecektir.

5.2.2.1 RGB renk uzayı

RGB renk uzayı toplamalı renk karışımı yöntemiyle bir birim küpün içinde renkleri tanımlayacak şekilde tasarlanmıştır (Şekil 5.9). RGB renk uzayı bilgisayar monitörleri, tarayıcılar ve katodik televizyon tüpleri gibi doğrudan emilimli cihazlarda kullanılır (Yılmaz 2002).



Şekil 5.9 RGB renk uzayı (Yılmaz 2002)

Herhangi bir rengi bilgisayarda görüntülemek için bu üç renk belirli yoğunluklarda karıştırılır. RGB renk uzayı koordinat eksenleri kırmızı, yeşil ve mavi olan 3D bir uzay olarak düşünülebilir. Oluşturulmak istenilen renkler bu üç ana rengin koordinatları cinsinden ifade edilebilir. Eksenler boyunca ölçü birimi keyfi olarak seçilebilir (Yılmaz 2002).

Örneğin Şekil 5.9'da R, G ve B değerleri 0 ile 1 arasında seçilmiştir. Bu şekilde RGB birim küpünün yanı sıra GKS (Graphical Kernel System) renk uzayını da tanımlamak mümkündür. Günümüzde bilgisayarların renk üretimlerinde ve programlama dillerinde renk tanım aralığı 0-255 arasında seçilmektedir. Yani Siyah (R=0,G=0,B=0) iken, Beyaz (R=255,G=255,B=255) olarak alınmaktadır. Gri tonlama siyah ve beyazı birleştiren diyagonal çizgi üzerinde oluşmaktadır. Şu anda en fazla renk türü bu şekilde sağlanabilmektedir. Bilgisayar monitörleri içerisinde bulunan her piksel içerisinde kırmızı, yeşil ve mavi renkleri üreten tüpler vardır. Her pikselde oluşturulacak görüntü bu tüplerin yayacakları ışığın fosfor kaplı ekrana çarpmasıyla oluşturulur (Yılmaz 2002).

5.2.2.2 HSV renk uzayı

HSV renk uzayı kırmızı, yeşil ve mavinin yeniden organize edilmiş şeklidir. HSV renk uzayının bileşenleri renk adı (H: hue), doygunluk (S: saturation) ve değerdir (V: value) (Yılmaz 2002).

Renk adı (H): Bir rengi ötekilerden ayırt eden niteliktir. Bu ayırım rengin çeşidine veya tonuna göre yapılır.

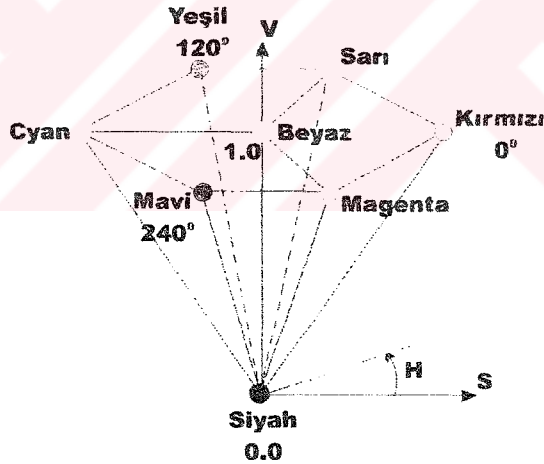
Doygunluk (S): Bir rengin, aynı değerdeki bir renkten ayrım derecesidir. Yani rengin gücünü gösterir. Renksel doymuşluk da denir. Derecelemeyi rengin içindeki beyazlık yada siyahlık oranı (gri seviye) belirler. İçinde beyazlık yada siyahlık olmayan renklerin doymunluğu %100 dür yani maksimumdur.

Değer (V): Açık bir rengi koyu bir renkten ayırt etmekte kullanılır. Yani parlaklık ve karanlığın (koyuluk) algılanmasıdır. Rengin sönüklüğü de denir.

HSV renk uzayının geometrik şekli altıgen konidir Şekil 5.10). Yani RGB renk küpünün diyagonal çizgi boyunca iki boyutlu projeksiyonudur. Toplamalı ve çıkarmalı ana renkler altıgenin köşelerinde yer alır.

H, düşey eksenin açısını gösterir. Küpün köşeleri 60° aralıklıdır. Kırmızı 0° , sarı 60° , yeşil 120° , cyan 180° , mavi 240° ve magenta 300° de yer alır. Tamamlayıcı renklerin arası 180° dir.

S, altıgenin merkezinden kenarlara doğru gittikçe artmaktadır. Seçilen rengin renk doymunluğunun maksimum renk doymunluğu oranı olmak üzere 0 ile 1 arasında değişik değerler alır. $S=0$ olduğunda gri seviye elde edilir ki bu, altıgenin merkezinin eksen olarak gösterilmesidir (Yılmaz 2002).



Şekil 5.10 HSV renk uzayı (Yılmaz 2002)

V değeri 0 ile 1 arasında değerler alır. $V=0$ olduğunda renk maksimum yoğunluğa ulaşır. $V=1$ ve $S=1$ olduğunda ise saf bir renk türü elde edilmiş olur. $V=0$ ve $S=0$ ise siyah. $V=1$ ve $S=0$ ise beyazdır. RGB renk küpünün bir projeksiyonu olduğu için RGB ve HSV uzayları arasındaki dönüşüm doğrusal bir şekilde yapılabilir. HSV renk uzayı bilgisayarlar da çeşitli işletim sistemlerine

uygunluğu açısından özellikle renkli grafiklerin oluşturulmasında tercih edilir (Yılmaz 2002).

5.3 Koroplet Harita Tasarımında Renklerin Kullanımı

Renklerin harita yapımında doğru kullanımı haritanın okunaklılığını artırır, işaretleştirilecek objenin ya da veri grubunun kolay ve doğru algılanmasını sağlar. Dikkatsiz, hatalı renk kullanımı haritanın olduğundan farklı algılanmasına neden olabilir (Brewer 1994).

Arthur Robinson kartografyada renk kullanımıyla ilgili şu sonuçları ortaya koymuştur.

- Renkler objelerin işaretleştirilmesinde, açıklayıcı ve basitleştirici bir rol oynar. Haritadaki görsel özelliklerin algılanma kapasitesini artırır.
- Renklerin kullanımı, harita kullanıcısının önemli ölçüde algılama ve yorumlama yeteneğini etkiler.
- Haritanın okunaklılığını artırır.
- Harita kullanıcıyı yönlendirir.
- Dikkat çekicidir (Tyner 1992).

Renk en önemli görsel değişkenlerden biridir. Aynı özellikte olan objelerin işaretleştirilmesinde özelliklerin aynı olduğunu belirtmek için aynı tonlarda renkler kullanılır. Aynı işaretlerin farklı renklerle kullanımı da objelerin karşılaştırılmasında uygulanabilir. Örneğin yol güzergahları işaretleştirilirken farklı güzergahlar farklı renklerle gösterilebilir.

Renklerin neden bu kadar algılamayı etkilediği, görsel düşünmeyi geliştirdiği bilinemez, kuşkusuz tartışılmaz da. Metinsel ifadelerin, geometrik şekillerin, tarama, yön, düzenleme gibi kartografik değişkenlerin algılanması renklerin algılanıp yorumlanması kadar kısa sürmez. Canlı koyu renkler soluk renklere göre daha dikkat çekicidir. Renklerin basıldığı, ekranda gösterildiği arka plan çok önemlidir. Örneğin koyu mavi veya siyahtan sonra sarı çok dikkat çekicidir. Vurgulanmak istenen objeler bu şekilde işaretleştirilebilir. Ancak beyaz sayfaya basılan bu üç renkten sarı zayıf görünür (Tyner 1992).

Harita kullanıcıları haritadaki renk tasarımlarına olumlu tepkiler gösterirken, kartograflar renk tercihlerini yaparken, harita kullanıcısının eğitimi, yaşı cinsiyeti, toplumsal konumu, sosyal konumu gibi özellikleri dikkate almalıdır.

Reklam filmleri daha etkili olabilmek için renkleri kullanırlar. Örneğin mentollü sigaralar mavi veya yeşil renkli paketedirler. Yeşil ve mavi sakin, ılımlı, rahatlatıcı olayları, objeleri nitelendirir. Kırmızı tehlike, yangın, savaş, Noel gibi olayları, öfke, tutku gibi hisleri anımsatır. Batı da son zamanlarda korku hissi sarıyla ifade edilirken, doğuda sarı kutsal olayları ifade eden bir renktir. Batıda beyaz renk güzel olayları, gelini anımsatırken, doğuda beyaz renk cenaze törenlerini kederli olayları ifade eder (Tyner 1992).

Sıcak, ya da soğuk renklerin farklı tonları farklı etkiler yaratır. Kırmızı sıcak bir renk olarak düşünülürken mavi soğuk, derinlik, rahatlatıcı ferah bir his uyandırır. Sıcaklık haritalarında sıcak bölgeler kırmızı, pembe, turuncu tonlarında gösterilirken, soğuk bölgeler mavi tonlarında işaretlenir. Çöl alanlarını sarı, turuncu tonlarında, yağmurlu alanlar mavi tonlarında gösterilir. Yükseklik kademeleri ile arazinin gösterildiği topografik bir haritada alçak yerler yeşille, yüksek yerler kahverengi, koyu kırmızı tonlarında gösterilir. Bunun yanında bitki örtüsü, iklim yağış miktarı gibi konularda yağışlı, nemli, verimli alanlar yeşil tonlarında, sıcak, kurak alanlar ise kahverengi ve kırmızı tonlarında gösterilir (Tyner 1992).

Koroplet haritalarda renk tasarımı, tematik haritanın konusuna göre, objenin nitel ve nicel özelliklerine göre farklılık gösterir. Kartograf haritalanacak verinin ya da objenin özelliklerine uygun renk seçimi yapılmalıdır. Renk tasarımı yaparken;

- Uygulanan renklerin gözü yormamasına,
- Birbirine çok yakın renk tonları algılamayı zorlaştıracığından, aynı renk tonları arasındaki benzerliğe,
- Koyu renkler artan, yüksek, fazla hissi uyandıracığından büyük değerler için koyu, küçük değerler için açık renklerin kullanılmasına dikkat edilmelidir.
- Aynı harita üzerinde (+) değerler örneğin kırmızı tonlarında gösteriliyorsa (-) değerler kırmızıya zıt olan başka bir renkle örneğin sarıyla işaretlenebilir.
- Çok canlı ya da çok sönük renklerin haritanın görüntüsünü bozmamasına,

- Aynı nicel özelliğin gösterildiği (objelerin karşılaştırılacağı) koroplet haritalarda artan ya da azalan, yani renk tonlarının sıralı şekilde kullanılmasına dikkat edilmelidir.

5.4 Koroplet Haritalarda Sınıflandırma

Koroplet haritaların oluşturulması bütünüyle basit olarak görünse de sınıf aralığının seçimi, veri sınıflarının oluşturulması, verinin işaretleştirilmesi araştırma yapmayı gerektirmektedir. Dağılım karmaşıklığı, grafik değişkenlerin, renklerin kullanımı, kullanıcının okuyabilme yeteneği, veri aralığının belirlenmesi, sınıf sayısı, istatistiksel dağılımın hangi yöntem kullanılarak en doğru şekilde ifade edileceği, kartografin seçilen metodun algılama ve iletişim açısından en uygun yöntem olduğuna nasıl karar vermesi gerektiği gibi konular incelenmelidir (Tyner 1992).

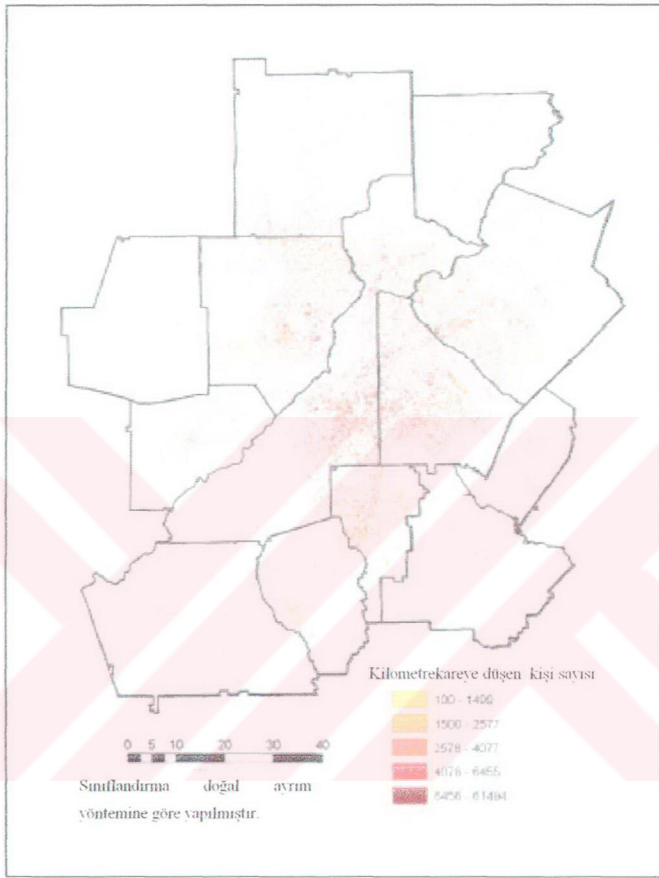
Nüfus değerlerinin gösterildiği haritaların iki amacı vardır. Bunlar verinin yoğunluğu, büyüklüğünün kartografik gösterimi ve verinin analitik olarak modellenmesidir. Nüfus yoğunluğu toplam nüfusun alana bölünmesiyle bulunur. GIS ile veri analizi kolaylıkla yapılır ve sonuç haritalarda gösterilir. Koroplet haritalarda alanlar arasında Nüfus değerleri karşılaştırılabilir ve kullanıcının algılaması kolaylaşır. Bu avantajların yanında yoğunlukların hesaplanmasında ve gösteriminde bazı problemler ortaya çıkmaktadır (Holt ve ark. 2004).

Koroplet haritalarda gösterilen veriler, devlet yönetiminin belirlediği idari sınırlar içinde, seçilen bölgeler üzerinde toplamsal olarak işaretleştirilir. Bir bölgeye ait olan veri, o bölge sınırları içerisinde farklı yoğunluklarda olabilir. Bölge sınırları içinde işaretleştirilen veri, homojen ya da heterojen olarak yayılmış olabilir. Örneğin bir şehrin belirli bir bölgesinde, genç işsiz insanlar ve öğrencilerin sayısı çoğunlukta, diğer bir bölgede ise orta yaşta kazancı iyi olan insanların sayısı çoğunlukta olabilir veya belirli bölgelerde yerleşim alanı olmadığından buradaki insan sayısı sıfır olabilir. İşaretleştirmede bu tip problemlere “ecological fallacy” (çevresel yanıltmaca) denilmektedir (Jones 1997).

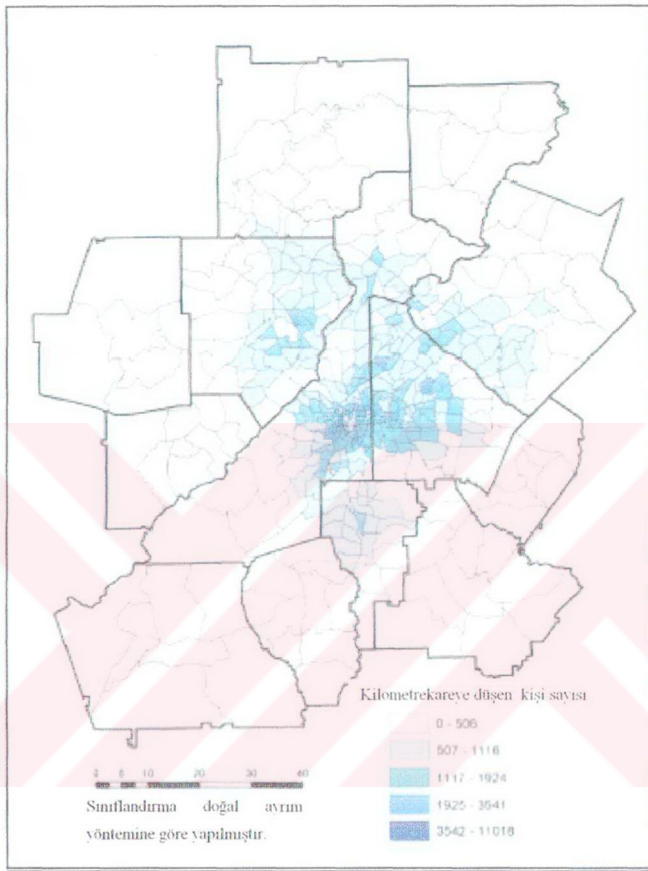
Koroplet haritalarda istatistiksel veri, renk tasarımlarıyla işaretleştirilirken, her bir renk belirli bir sayısal değere karşılık gelir. Seçilen bir alan içinde veri yoğunluğu farklı olabilir. İstatistiksel veri işaretleştirildiğinde bölgeler içindeki

farklılıklar koroplet haritalarda anlaşılabilir. Koroplet haritalar istatistiksel verileri genelleştirerek işaretleştirir (Jones 1997)

Holt ve arkadaşları Atlanta'da 13 ilde 1980-2000 yılları arasındaki nüfus değişimini gösteren, iki farklı yöntem kullanılarak yapılan haritaları incelemişlerdir. Nüfus değerleri renk tasarımları kullanılarak koroplet harita ve dasimetrik (dasymetric) harita denilen bir yöntemle işaretleştirilmiştir. Dasimetrik haritada orijinal alan, sosyo-demografik değişkenlere göre küçük bölgelere ayrılmıştır (Şekil 5.13). Koroplet haritada seçilen bir bölge, belirlenen sınıf aralığında seçilen bir renkle gösterilirken (Şekil 5.14), dasimetrik haritalarda ise veriler idari sınırlara bağlı kalmaksızın insanların yaşadıkları yerlere göre, birebir noktasal olarak renklendirilirler. Sınırlar arasındaki yoğunluk farkı koroplet haritalarda çok farklı görünürken, dasimetrik haritalara bakıldığında birbirine yakın sınırlar arasında çok fazla fark olmadığı görülebilir. Nüfus dağılımının her alanda homojen olarak dağılmadığı düşünülürse, belirlenen birim değerlere göre yoğunlukların gösterimi, gerçeği daha çok yansıtır (Holt ve ark. 2004). haritaların üretilmesi için il, ilçe mahalle sokak bazında nüfus değerlerine ihtiyaç vardır. Dasimetrik harita için nüfus verileri dışında farklı verilerin de kullanılabileceği düşünülürse, kullanılacak istatistiksel verilere nüfus verileri kadar kolay ulaşılmayabilir. Ayrıca küçük alanlarla gösterilen renk tonları algılama problemlerine neden olur.



Şekil 5.11 Dasimetrik harita örneği (Holt ve ark. 2004)



Şekil 5.12 Koroplet harita örneği (Holt ve ark. 2004)

Renk tematik kartografyada önemli bir kavramdır. Haritalarda rengin kullanımı, profesyonel olmayan bir harita kullanıcısı için algılamayı güçleştirebilir. Ancak iyi bir renk tasarımı haritanın okunaklılığını olumlu yönde etkiler. Tasarlanan renkler, haritada anlatılmak istenen konuyu desteklemelidir (Harrower 2003).

Cynthia Brewer ve Mark Harrower tarafından, harita üreticisini, profesyonel bir harita üretebilmesi için yönlendiren, sınıf sayısı ve renk tonları seçiminde karar verme aşamasında yardımcı olan, seçilen renk ve sınıf sayısının online olarak test edilebildiği "Color Brewer" adı verilen ve online olarak kullanılabilen, bir program tasarlanmıştır.

Color Brewer, harita üreticisinin online olarak internet üzerinden, sınıf sayısını ve farklı renk tasarımlarını seçebildiği bir araçtır. Sınıf sayısı ve renk tonları, Color Brewer'in içinde bulunan örnek harita üzerinde test edilerek, harita üreticisine fikir verir. Harita üreticisi farklı renk tonlarını, farklı sınıf sayılarını seçerek harita üzerinde kullanacağı veri grubu için uygun sınıf sayısı ve renkleri belirleyebilir (Harrower 2003).

Color Brewer'da 3 farklı yöntemle göre renk paletleri oluşturulmuştur. Oluşturulan renklerin, 5 farklı renk sistemine göre sayısal değerleri gösterilmektedir. Kullanılan sistemler CMYK, RGB, HEX, Lab, AV3'tür. Harita yapımı için kullanılan programlarda ve grafik tasarımlarında bir çok renk sistemi kullanılmaktadır. Bundan dolayı, 5 farklı renk sistemine yer verilmiştir (Harrower 2003).

Renkler CMYK sisteminde Adobe Illustrator 9.0'da tasarlanmıştır. Bu renklerin RGB dönüşümleri de yine aynı programda yapılmıştır. Hex ve Lab renk sistemleri için, Adobe Photoshop 5.5 programında, Adobe Illustrator'la elde edilen RGB değerleri kullanılmıştır. Piyasada en çok kullanılan yazılım olduğu için ve renk sistemleri arasındaki dönüşümleri güven verici olduğundan Adobe Illustrator ve Adobe Photoshop programları kullanılmıştır. AV3 değerleri de, Hern ve Baker tarafından "Computer Graphics" (1996)'da anlatılan bir algoritmayla RGB değerlerinden dönüştürülmüştür (Harrower 2003).

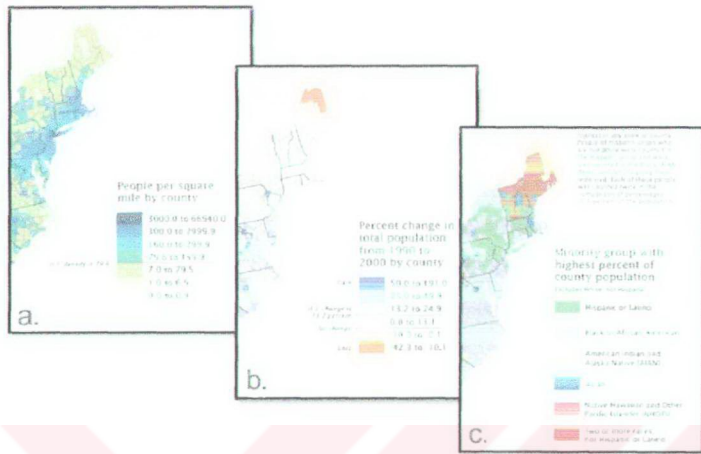
Farklı yazılımlar renk sistemlerini dönüştürürken farklı algoritmalar kullanmaktadır. Renk paletleri oluşturulurken çalışılan 5 renk sistemlerindeki değerlerin birbirini tutmadığı görülmüştür. Örneğin CMYK'da koyu kırmızı

değerinin (60C / 100M / 90Y / 0K), Adobe Photoshop'ta RGB değeri 103R / 0G / 13B iken, aynı CMYK değerleri Illustrator'da 133R / 48G / 61B olarak dönüştürülmüştür. Elde edilen kırmızı renk tonları karşılaştırıldığında Illustrator'da elde edilen kırmızı tonu orijinal CMYK'daki kırmızı tonuna daha yakın olduğu görülmüştür (Harrower 2003).

Çoğunlukla ekran haritaları için ArcGIS 8x'te Color Brewer'in RGB değerleri kullanılmaktadır. ArcGIS 8x'te Color Brewer'in CMYK değerleri ekran haritaları için uygun değildir. Ancak basılı haritalarda bu programda Color Brewer'in CMYK değerlerinin kullanımı uygundur (Harrower 2003).

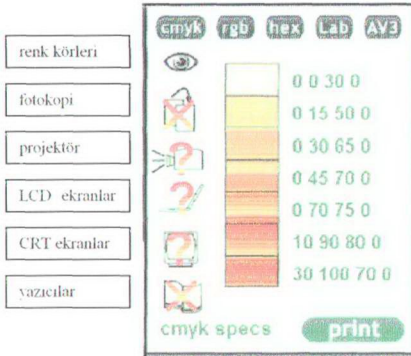
Color Brewer'da tasarlanan renk tonları Munsell renk sistemine göre üç bileşenle [renk (hue), değer (value), doygunluk (chroma)] elde edilmiştir. Toplamalı ve çıkarmalı renk karışımı yöntemleriyle elde edilen renklerle hazırlanan basılı haritaların algılama açısından okunaklı olması için CMYK renk sistemi önerilir (Brewer 2003).

Renkler üç farklı yöntem kullanılarak tasarlanmıştır. Bu yöntemler sıralı (sequential), nitel (qualitative) ve ayırım (diverging) yöntemleridir (Şekil 5.13). Her bir yöntem için çok sayıda renk tasarımı oluşturulmuş ve 3'ten 12'ye kadar sınıf sayısı seçme olanağı olan programda, her renk tasarımı istenilen her sınıf sayısı için uygulanabilmektedir. Sıralı yöntemde renk, en açık renk tonundan en koyu renk tonuna doğru gider. Sıralı ölçeklendirmede olduğu gibi alanlar azalan tonlarda işaretletirilir. Renk tonları arasındaki fark sayısal olarak oransal değildir. Nitel yöntemde pastel renkler kullanılmıştır. Renk tonları arasında nicel bir ilişki yoktur. Ayırt edici olması için renk tonları birbirine zıt renklerde seçilmiştir veya adlandırmalı ölçeklendirmede olduğu gibi istatistiksel verinin nitel özelliği hakkında bilgi verir. Ayırım yönteminde ise veri dağılımında kritik bir nokta belirlenerek bu noktadan itibaren renk tonunun farklı bir renk tonuna artan şekilde dönüşmesiyle oluşur. Bu yöntem aynı veri dağılımı içinde pozitif ve negatif değerlerin olduğu dağılım için uygundur (Harrower 2003).



Şekil 5.13 Color Brewer'da kullanılan renk tasarımı yöntemleri a) sıralı (sequential) b) nitel (qualitative) c) ayırım (diverging) (Harrower 2003)

Yapılan renk tasarımları renk körleri üzerinde, CRT ekranlarda (PC), LCD ekranlarda (laptop), LCD projektörlerde, fotokopide, renkli lazer yazıcılarda ve püskürtmeli yazıcılar gibi sunum sistemlerinde ayrı ayrı denenmiş ve sonuçlar değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar kullanıcılara fikir vermek ve zaman kazandırmak açısından Color Brewer'da belirli işaretlerle gösterilmiştir. Eğer renk tonlarında karmaşıklık, algılamada zorluk yaşanmışsa o renk tasarımı için uygun olmayan sunum sistemi kırmızı "X" ile işaretlenir. Eğer algılamada çok az problem oluyorsa, zayıf bir karmaşıklık varsa kırmızı "?" sistem üzerinde belirir (Şekil 5.14). Kullanıcı online olarak renk seçimi yaparken kullanacağı sunum sistemine göre renk tonlarına karar verebilir. Harita üreticisi açısından karar verme aşamasında kolaylık sağlar (Harrower 2003).



Şekil 5.14 Color Brewer'da kullanılan sunum sistemleri (Brewer 2003)

Veri dağılımlarının yapısı (verilerin hangi değerler etrafında yoğunlaştığını görmek, dağılımın genel yapısı içinde aşırı değerler olup olmadığını ve dağılımın çarpık bir yapıda olup olmadığını anlamak, vb.) hakkında bilgi elde etmek için bu veriler nasıl ve kaç sınıfla sınıflandırılacaktır? Bu amaçla önce sınıflandırma sürecinde kullanılacak bazı kavramlar üzerinde durulacaktır.

Sınıf Sayısı: Oluşturulacak bilgi dağılımı sayısıdır. Örneğin; aşağıdaki gibi bir sınıflamada sınıf sayısı 5'tir.

50-54
55-59
60-64
65-69
70-74

Sınıf Sınırı: Oluşturulacak her sınıfın bir alt, bir de üst sınırı vardır. Bu sınırlara sınıf sınırları denir. Örneğin, yukarıdaki sınıflamada 50-54 sınıfının alt sınırı 50, üst sınırı 54'tür.

Sınıf Aralığı: Bir sınıfın alt sınırı ile üst sınırı arasındaki aralıktır. Örneğin, 50-54 sınıfına ilişkin sınıf aralığı 5'tir. Sınıf aralıklarının eşit olduğu bir dağılım için sınıf aralığı, bir sınıfa ilişkin sınıf üst sınırından sınıf alt sınırını çıkartarak değil, art arda gelen iki sınıfa ilişkin alt ya da üst sınırların birbirinden çıkartılması ile bulunur.

Örneğin yukarıdaki sınıflamayı dikkate alırsak, bu dağılıma ilişkin sınıf aralığı; $69 - 64 = 5$ ya da $60 - 55 = 5$ olarak bulunur.

Dağılım Aralığı: Dağılımdaki en büyük değerden en küçük değer in çıkartılması ile bulunur.

5.4.1 Sınıflandırma İşlemleri Sırasında Dikkate Alınacak Kurallar

Sınıflandırma sonucunda, dağılımdaki bütün değerler sınıflara dağıtılabilmeli ve hiçbir değer sınıflama dışında kalmamalıdır. Örneğin, 10.0 11.2 10.6 12.3 10.8 11.0 12.4 13.2 14.5 14.9 14.0 17.7 11.6 gibi bir dağılımda sınıfları;

10-11

12-13

14-15

şeklinde oluşturmak yanlıştır. Çünkü, 13.2 değerini alan gözlemin son iki sınıfın hangisinde yer alacağı belirgin değildir ve bu değer sınıflama yaparken ya sınıflama dışında kalacak ya da rasgele bir sınıfa atanacaktır. Bu nedenle, bu örneğe ilişkin sınıflama, virgülden sonraki haneleri de dikkate alacak şekilde yapılmalıdır. Örneğin bu sınıflama;

10.0-10.9

11.0-11.9

12.0-12.9

şeklinde olabilir. Bu sınıflamada sınıf aralığı 1'dir. Haritaların büyük çoğunluğu sınıf aralığı belirlenirken yuvarlanmış değerler kullanılarak üretilir. Yuvarlanmış değerler okuma ve algılama kolaylığı sağlarlar. Ancak bu örnekte olduğu gibi yuvarlama yapılırken sınıf sınırları dikkatle incelenmelidir. Yuvarlamanın uygun olmadığı durumlar söz konusu olabilir.

Sınıflama yaparken sınıflar birbirinin içine girmemelidir. Örneğin, 54 52 50 56 59 63 57 61 sayılarından oluşan bir dağılımda, sınıfları;

50-54

54-59

59-64

şeklinde oluşturmak hatalıdır. Çünkü, hem 54 hem de 59 değeri iki ayrı sınıfta yer almaktadır. Bunun doğrusu;

0-54	ya da	> 50'den 54'e (>50 to 54)
55-59		>54'den 59'a (>54 to 59)
60-64		>59'dan 64'e (>59 to 64)

şeklinde yapılan sınıflandırmalardır.

Sınıf aralıklarının birbirine eşit olacak şekilde düzenlenmesi, istatistiksel çözümlemede kolaylıklar sağlar. Ancak gerektiğinde sınıf aralıkları eşit olmayabilir.

En uygun sınıf sayısının ne olması gerektiği konusunda kesin olarak bir şey söylemek yanıltıcı olabilir. Ancak, dağılım hakkında yeterli bilgiye sahip olabilmek için, oluşturulacak sınıf sayısının 8-15 sınıf arasında olması önerilmektedir. Ancak tematik harita yapımında koroplet haritaların sınıflandırılmasında kullanıcının renkleri ayırt edebilme yeteneği dikkate alınarak sınıf sayısının 4-7 arasında belirlenmesi uygun olacaktır. Sınıf sayısının az olmasında ne tür bir olumsuzluğun oluşacağı tartışılmalıdır. Sınıf sayısının azlığı dağılım hakkında ayrıntılı bilgi edinmemize engel olurken, sınıf sayısının çok fazla olması ise verileri özetlemekten beklenen yararı ortadan kaldıracaktır ve renklerin algılanması sınıf sayısı artıtkça zorlaşacaktır (Alpar, 2001).

Sınıf aralığı her zaman aynı değildir. En çok karşılaşılan sınıflandırma her bir işaretin bir sayısal ifadeye karşılık geldiği sınıflandırmadır. En az karşılaşılan sınıflandırma ise her bir veri alanı için bir sınıf oluşturulan sınıflandırmadır. Tek sınıf kullanılarak oluşturulan koroplet haritalar mekansal farklılıklarla ilgili bilgi veremediğinden çok anlamlı değildir. Her bir sayısal veriye karşılık gelen işaretleştirmelerle oluşturulan koroplet haritalar ise mesaj verir nitelikte değildir. Kullanıcı üretilen koroplet haritaları yorumlayamayabilir.

Koroplet haritalar oluşturulurken seçilen sınıf aralık değerleri eşit ya da birbirinden farklı olabilir. Eşit olmayan sınıf aralık değerleri, belirli bir oranda artan ya da azalan sistematik şekillerde ya da başka kriterler belirlenerek rasgele seçilebilir. Rakamları ortalama bir değere yuvarlayarak ve ya farklı sayısal hesaplamalar belirleyerek oluşturulan aralık değerleri her zaman veri sınıfı için uygun olmayabilir. Kullanılan sınıflandırma yöntemi istatistiksel yüzeyin, olduğundan farklı algılanmasına neden olabilir. Haritanın okunaklılığının çok iyi olması, haritanın doğru algılanabilmesi veri dağılımına en uygun sınıflandırma metodunun seçilmesine bağlıdır.

En çok karşılaşılan sınıflandırma yöntemleri arasında doğal ayırım (natural break), eşit aralık (equal ranges), aritmetik dizi (arithmetic series), geometrik dizi (geometric series), standart sapma (standard deviation), eşit sayı (equal count), kuantil (quantile) ve tanımlı aralığı (custom ranges) sayabiliriz. Veri analizi yaparak, dağılımı en doğru şekilde hangi yöntemle tanımlamak gerektiğine karar verilir. Sınıflandırma sonucu hangi dağılım gerçeğe en yakını ifade ediyorsa o yöntem kullanılır.

Sınıflandırma yapıldıktan sonra veri gruplarının doğru algılanması kullanıcının bilgisine ve yeteneğine, teknik imkanlara, ekran haritalarında çözünürlüğe, basılı haritalarda baskı tekniğinin kapasitesine bağlıdır. Üst limit kullanıcının algılama ve haritayı okuyabilme yeteneğine bağlıdır. 4 sınıftan az olan sınıflandırmalarda veri grupları kendi içinde anlamlı gruplar oluşturmayabilir. 10 ve daha üzeri veri sınıfı oluşturularak yapılan haritalarda renk dağılım kargaşası ortaya çıkar. Kullanıcı bir renge ait 10 farklı tonu algılayamayabilir. Siyah beyaz haritalarda sınıflandırılan veri grupları gri tonlar yada taramalarla, renkli haritalarda ise farklı renk tonlarıyla belirtilir.

5.5 Sınıf Sayısının Belirlenmesi

Sınıflandırma yaparken sınıf sayısının belirlenmesinde kesin kurallar yoktur. Koroplet haritalarda kullanılacak istatistiksel veri dizisi farklı renk yoğunluklarıyla, gölgelendirme yapılarak işaretleştirilecekse, kullanıcının haritayı kolaylıkla algılayabileceği, istatistiksel veriyi yorumlayabileceği nitelikte bir harita üretebilmek için uygun sınıf sayısı seçilmelidir. Gelişmekte olan, gelişmiş ya da gelişmemiş

ülkelerde tarım alanındaki gelişmelerin gösterildiği, toprağın düşük ya da yüksek kalite de olduğunu gösteren haritalar yapılabilir. İnsan gözünün renkleri ayırt edebilme yeteneği 7 renkten sonra giderek zayıflamaktadır. Sınıf sayısının belirlenmesi veri sayısına ve karakterine, kullanılacak yöntem ve kartografin yorumuna bağlıdır. Koroplet haritalarda sınıf sayısı belirlenirken kullanıcının algılamasına, yorumuna, uygulamada iletişim probleminin olup olmadığına, daha önceden yapılan haritalardaki sınıflandırma yöntemlerine dikkat edilmelidir.

Kartograflar sınıf aralıkları belirlenirken gerçek ya da hesaplanan maksimum ve minimum değerlerin kullanımını tavsiye etmektedir. Veri analizinden sonra sınıflandırma için uygulanan yöntemler yorumlanır ve denenmiş yöntemler doğru sınıflandırma için fikir verir.

Sınıf sınır değerleri belirlenirken maksimum ve minimum değerlerinin aynı olmamasına dikkat edilmelidir. Yani 1. sınıf aralığının maksimum ve minimum değerleri 0-10 iken 2. sınıf aralığının minimum değeri 10 ile başlamamalıdır. Bu sorunu çözmek için 2. sınıf aralığının minimum değerini hiçbir veri dışarıda kalmayacak şekilde bir kaç sayı artırılabilir. Örneğin 1. sınıf sınır değeri 0-10 iken 2. sınıf minimum değeri 10.1 olabilir. Diğer bir seçenekte büyüktür veya küçüktür işareti kullanılarak sınıf sınır değerlerini belirlemektir. Yani 0-10, >10-20, >20-30 şeklinde yazılabilir. Ancak tematik haritada oluşturulan lejantlarda bu şekilde gösterim her zaman mümkün olmaz. Bazı harita yapım programlarında (MapInfo Professional, ArcView, ArcInfo, ArcGIS vs.) veri sınıflandırılmasının yapıldığı koroplet haritalarda lejantlarda karakter kullanımına izin verilmemiştir.

5.6 Sınıflandırma Yöntemleri

5.6.1 Doğal ayırım

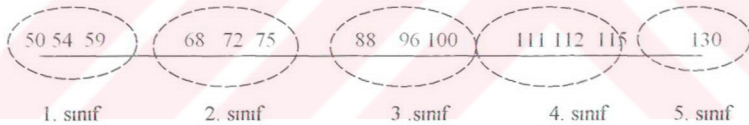
İstatistiksel dağılımın kolayca anlaşıldığı bir yöntemdir. Sayısal verilerle çizilen histogram üzerinde kırık noktalar, eğimi değiştiren keskin çizgilerle sınıflandırmada min. ve max. noktalar olarak belirlenir..

Sınıflandırmaya başlamadan önce veriler arasındaki farklılıkları görebilmek için veriler küçükten büyüğe doğru sıralanır.

Çizelge 5-1. Doğal ayırım yönteminde kullanılan veri grubu

sıralanmamış	sıralanmış
111	50
130	54
112	59
68	68
96	72
72	75
59	88
54	96
75	100
115	111
88	111
111	112
100	115
50	130

Yukarıdaki tabloda veri grupları verilmiştir. Veriler arasındaki fark değerleri incelenir. İstenilen sınıf sayısı belirlenerek, fark değerleri yaklaşık eşit olacak şekilde sınıf üst ve alt değerleri belirlenir.



sınıflandırma :

1. sınıf 50 - 59

2. sınıf 68 - 75

3. sınıf 88 - 100

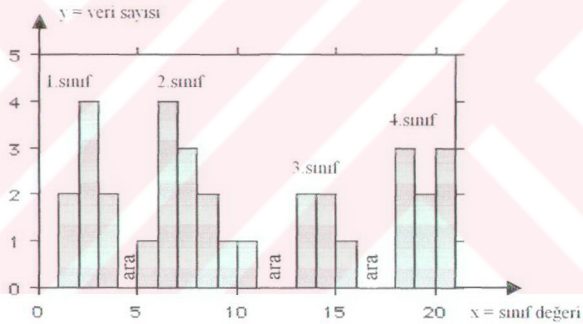
4. sınıf 111 - 115

5. sınıf 130 - 130

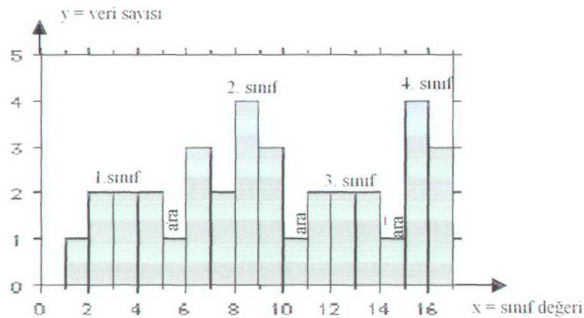
şeklinde olur (Nelson 2004).

En son sınıf tek veriden oluşmaktadır. Bu veri 4. sınıfa alınırsa kullanıcı sınıflandırma yöntemini algılamada yanılabilir. Bir önceki sınıfın max. değeri ile 130 arasında önemli bir fark vardır. Bundan dolayı 130 değeri farklı bir sınıfta olmalıdır. Sınıflandırmada veri sayısı fazla ise sınıflandırma işlemine histogram çizilerek başlanır. Histogram en yaygın olarak kullanılan grafik çeşididir. Çoğunlukla sürekli değişkenler için kullanılır ve çubuk grafiklerden farklı olarak, her sınıftaki frekansları gösteren çubuklar, birbirine bitişik olarak çizilir (Alpar 2001). Histogramdaki bütün değerler incelenir. Değerler arasındaki en büyük farklar dikkate alınarak sınıflandırma yapılır. Şekil 5.15’de gösterilen histogramda ara değerler belirgindir. Buna göre sınıf sınırları da kolaylıkla seçilebilir.

Histogram kümeleşmiş veri sınıfının, keskin aralıkların belirlenmesi için çok uygun bir grafik yöntemidir. x eksenini sınıf değerini gösterirken y eksenini veri sayısı gösterir.



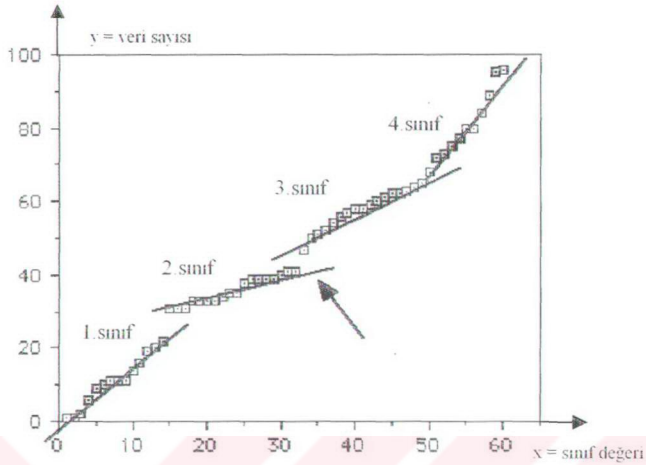
Şekil 5.15 Farklı veri dağılımlarının histogramda gösterimi



Şekil 5.16 Farklı veri dağılımlarının histogramda gösterimi

Sınır değerleri her histogramda Şekil 5.15 'deki kadar açık olmayabilir. Sürekli bir dağılım gösteren veri grubunda, dağılımda Şekil 5.16'da gösterilen histogramdaki gibi büyük farklılıklar olmadığı zaman en düşük sınıf değerleri değişim noktaları olarak düşünülebilir. Burada sayısal verinin birden fazla sınıfa girmemesine dikkat edilmelidir. En önemlisi, belirgin aralıklar seçilerek, sınıf sayısı 7 sınıfla sınırlandırılmalıdır. Veriler arasındaki farklar incelendiğinde bazen küçük sayısal farklar, büyük değerli sayısal veriler arasındaki farktan daha önemli olabilir. Örneğin 10 ile 15 arasında %50'lik bir değer farkı varken, 50 ile 60 arasında %20'lik bir fark vardır. Kartograf üretelecek haritanın niteliğine göre, kullanıcının algılama yeteneğine göre verinin özelliklerini incelemeli sınıflandırmayı iletişim açısından değerlendirecek yapmalıdır.

Diğer bir histogram gösteriminde (Şekil 5.17), örneğin illere göre nüfus dağılımının gösterildiği bir histogramda x ekseninde iller, y ekseninde nüfus değerleri gösterilerek oluşturulur. Değerler noktasal olarak gösterilir ve noktalar çizgisel olarak düşünülürse kırık noktalar sınıf sınır değerleri olarak belirlenebilir. Karşılaştırmalı gösterim her zaman daha kolay algılandığından çubuk histogramı yorumlamak daha verimli olur.



Şekil 5.17 Nüfus veri dağılımını gösteren noktasal grafik örneği

Doğal ayırım yönteminin ;

Avantajları :

- Dağılım hakkında bilgi verir
- Esnek bir yöntemdir
- Belirgin kırık noktaları olan dağılımlarda iyi sonuç verir

Dezavantajları :

- Kırık noktalar her zaman belirgin olmayabilir.
- Çok sayıda kırık nokta belirlenebilir ve bu da uygulamada karışıklıklara neden olabilir.
- Çok fazla sayıda veri olduğunda sınırları belirlemek zaman alıcı olabilir.

5.6.2 Eşit aralık

Verilerin sınıflandırılmasında en yaygın olan yöntemdir. Her sınıf aralık değeri eşit olacak şekilde sınıflandırma yapılır. En büyük ve en küçük değer belirlenir ve farkları alınarak aralık değeri hesaplanır. Aralık değeri sınıf sayısına bölünerek sınıf aralığı bulunur.

$$\text{Aralık değeri (range) = max. değer - min. değer(5.1)}$$

$$\text{Sınıf aralığı} = \text{aralık değeri} / \text{sınıf sayısı(5.2)}$$

Çizelge 5-2 Arsa ve ortaklık paylarının gösterildiği veri tablosu

Arsa ismi	Ortaklık payı
001	40.0
021	55.7
003	60.9
015	64.6
020	66.0
013	66.4
014	66.7
017	66.9
005	67.9
016	68.8
012	70.2
018	70.9
019	71.0
008	71.3
006	73.1
004	73.2
010	74.6
002	75.4
009	80.4
022	81.8

Yukarıda tablodaki arsa ortaklık paylarını haritada göstermek üzere sınıflandıracak olursak sınıf sayısı 5 olan bir sınıflandırma için sınıf sınırları şu şekilde olur.

$$\text{Aralık değeri} = 81.8 - 40.0 = 41.8$$

$$\text{Sınıf aralık değeri} = 41.8 / 5 = 8.36$$

1. sınıf için ;

$$\text{max. değer} = \text{min. değer} + \text{sınıf aralığı}$$

$$= 40.0 + 8.36 = 48.36$$

sınır değeri : 40.0 – 48.36

2. sınıf için ;

$$\begin{aligned} \text{max. değer} &= \text{min. değer} + 2 * \text{sınıf aralığı} \\ &= 40.0 + 2 * 8.36 = 56.72 \end{aligned}$$

sınır değeri : >48.36 – 56.72

3. sınıf için ;

$$\begin{aligned} \text{max değer} &= \text{min. değer} + 3 * \text{sınıf aralığı} \\ &= 40.0 + 3 * 8.36 = 65.08 \end{aligned}$$

sınır değeri : >56.72 – 65.08

4. sınıf için ;

$$\begin{aligned} \text{max. değer} &= \text{min. değer} + 4 * \text{sınıf aralığı} \\ &= 40.0 + 4 * 8.36 = 73.44 \end{aligned}$$

sınır değeri : >65.08 – 73.44

5. sınıf için ;

$$\begin{aligned} \text{max. değer} &= \text{min. değer} + 5 * \text{sınıf aralığı} \\ &= 40.0 + 5 * 8.36 = 81.8 \end{aligned}$$

sınır değeri : >73.44 – 81.8

ölür. Daha çok sınıf sayısı için sınıf sınır değerleri aynı şekilde hesaplanır. Hatasız hesap yapılmışsa son sınıf sınırının max. değeri veri grubunun max. değerine eşit olur.

Sınıf sınır değerleri belirlendikten sonra her bir sınıfa düşen veri sayısı kontrol edilmelidir. Belirlenen sınıf değerlerin içerisinde veri grubundaki değerler olmayabilir, ya da diğer sınıflara göre az sayıda veri olabilir.

Sınıflara göre veri dağılımı şöyle olur:

1. sınıf	40.0 – 48.36	1
2. sınıf	>48.36 – 56.72	1
3. sınıf	>56.72 – 65.08	2
4. sınıf	>65.08 – 73.44	12
5. sınıf	>73.44 – 81.8	4

Uygulama bölümünde MapInfo Professional 7.0 programı ile oluşturulan koroplet haritaların sınıf sınır değerleri, Çizelge 5-3'te gösterilen 2000 yılı nüfus değerleri kullanılarak eşit aralık yöntemine göre aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

Çizelge 5-3 İl plakalarına göre sıralanmış nüfus verileri (Çizelge 6.2'de gösterilen nüfus değerleri)

İl plaka no	İl merkezleri	Sayım Yılı		Yıllık nüfus artışı (%)
		1990	2000	
		Nüfus	Nüfus	
	Toplam	22 776 700	29 833 129	26,98
1.	Adana	916 150	1 130 710	21,04
2.	Adıyaman	100 045	178 538	57,90
3.	Afyon	95 643	128 516	29,53
4.	Ağrı	58 038	79 764	31,79
..
..
..
..
..
..
76.	Iğdır	38 917	59 880	43,08
77.	Yalova	65 823	70 118	6,32
78.	Karabük	105 373	100 749	-4,49
79.	Kilis	84 077	70 670	-17,37
80.	Osmaniye	122 307	173 977	35,23
81.	Düzce	65 209	56 649	-14,07

$$\text{Aralık değeri} = 8\ 803\ 468 - 17\ 274 = 8\ 786\ 194$$

$$\text{Sınıf aralık değeri} = 8\ 786\ 194 / 6 = 1\ 464\ 365,67$$

1. sınıf	17 274 – 1 481 640	78
2. sınıf	> 1 481 640 – 2 946 005	1
3. sınıf	> 2 946 005 – 4 410 371	1
4. sınıf	> 4 410 371 – 5 874 737	0
5. sınıf	> 5 874 737 – 7 339 102	0
6. sınıf	> 7 339 102 – 8 803 468	1

Eşit aralık yönteminin ;

Avantajları :

- Haritaları karşılaştırmak istediğimizde, haritada işaretlediğimiz verileri karşılaştırarak yorum yapmamızı kolaylaştırır.
- Uygulaması ve algılaması kolaydır.
- Dikdörtgen biçimli dağılımlarda iyi sonuç verir.

Dezavantajları :

- Dağılım dikdörtgen biçimli değilse uygun bir yöntem değildir.

5.6.3 Aritmetik seri

Eşit aralık yöntemine çok benzer bir yöntemdir. Ancak aritmetik seri yönteminde sınıf sayısı ilerledikçe sınıf aralık değeri artar. Örneğin sınıf aralığı 10 olan bir seride 2. sınıfta sınıf aralık değeri 20 ($2*10$), 3. sınıfta 30 ($3*10$) olur. Büyük aralık değerleri olan veri serisinde, özellikle çok fazla küçük değer yanında birkaç büyük değer olduğu serilerde kullanımı uygundur.

Bu yöntem verileri eşit olacak şekilde sınıflandırmaz, sınıf aralıkları anlamlı bir şekilde artar. Sınıf aralık değeri, aralık değerinin belirlenen sınıf sayısının toplamına bölünmesiyle elde edilir. Örneğin 4 sınıf belirlenecekse toplam $1+2+3+4=10$ olur ve aralık değeri 10'a bölünerek sınıf aralık değeri hesaplanır. Sınıf aralık değeri sınıf sayısıyla çarpıldıktan sonra sınıf sınırları belirlenir.

Aralık değeri (range) = max. değer – min. değer (Nelson 2004)..... (5.1)

Sınıf aralığı = aralık değeri / toplam sınıf sayısı (Nelson 2004)(5.3)

Çizelge 5-4. Arsa ve kira yüzdesinin gösterildiği veri tablosu

Arsa ismi	Kira yüzdesi
7	2
3	6
2	7
19	10
21	12
17	14
18	14
20	14
1	16
6	17
22	19
4	20
13	28
16	32
5	34
15	41
8	47
10	47
14	49
12	55
9	58
11	81

Yukarıdaki veri grubu için ;

$$\text{Aralık değeri} = 81 - 2 = 79$$

$$\text{Sınıf aralık değeri} = 79 / (1+2+3+4) = 7.9$$

1. sınıf için ;

$$\text{max. değer} = \text{min. değer} + 1 * \text{sınıf aralığı}$$

$$= 2 + 1 * 7.9 = 9.9$$

$$\text{sınır değeri} : 2 - 9.9$$

2. sınıf için ;

$$\text{max. değer} = \text{min. değer} + 2 * \text{sınıf aralığı}$$

$$= 9.9 + 2 * 7.9 = 25.7$$

sınır değeri : $>9.9 - 25.7$

3. sınıf için ;

$$\begin{aligned} \text{max. değer} &= \text{min. değer} + 3 * \text{sınıf aralığı} \\ &= 25.7 + 3 * 7.9 = 49.4 \end{aligned}$$

sınır değeri : $>25.7 - 49.4$

4. sınıf için ;

sınır değeri : $>49.4 - 81$

olur.

Sınıflara göre veri dağılımı şöyle olur:

1. sınıf	2 - 9.9	3
2. sınıf	$>9.9 - 25.71$	9
3. sınıf	$>25.7 - 49.4$	7
4. sınıf	$>49.4 - 81$	12

Çizelge 5-3'te gösterilen 2000 yılı nüfus değerlerine göre sınıf sınır değerleri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$\begin{aligned} \text{Aralık değeri} &= 8\ 803\ 468 - 17\ 274 = 8\ 786\ 194 \\ \text{Sınıf aralık değeri} &= 8\ 786\ 194 / (1+2+3+4+5+6) = 418\ 390 \end{aligned}$$

1. sınıf	17 274 - 435 664	69
2. sınıf	$> 435\ 664 - 1\ 272\ 444$	9
3. sınıf	$> 1\ 272\ 444 - 2\ 527\ 614$	1
4. sınıf	$> 2\ 527\ 614 - 4\ 201\ 174$	1
5. sınıf	$> 4\ 201\ 174 - 6\ 293\ 124$	0
6. sınıf	$> 6\ 293\ 124 - 8\ 803\ 468$	1

5.6.4 Geometrik seri

Aritmetik serideki gibi ancak farklı formüller uygulanarak artan sınıf aralık değerleriyle sınıf sınırlarının belirlendiği bir yöntemdir. Maksimum ve minimum değerlerle hesaplanan ortak bir değer belirlenir ve bu değerın seçilen sınıf sayısına göre kuvveti alınarak işlemlere başlanır.

Ortak değer (common ratio) : $s.s. \sqrt[s.s.]{(\max. \text{değer} / \min. \text{değer})}$ (Nelson 2004).....(5.4)

Çizelge 5.4'teki değerlere göre geometrik seri yöntemi uygulanırsa ;

$$\text{sınıf sayısı} = s.s. = 4$$

$$\text{ortak değer} : \sqrt[4]{81/2}$$

$$\text{ortak değer} : \sqrt[4]{40.5} = 2.52$$

sınıf sınır değerleri şu şekilde olur ;

1. sınıf için ;

$$\begin{aligned} \text{max. değer} &= \text{min. değer} * \text{ortak değer}^1 \\ &= 2 * 2.52^1 = 5.04 \end{aligned}$$

$$\text{sınır değeri} : 2 - 5.04$$

2. sınıf için ;

$$\begin{aligned} \text{max. değer} &= \text{min. değer} * \text{ortak değer}^2 \\ &= 2 * 2.52^2 = 12.7 \end{aligned}$$

$$\text{sınır değeri} : >5.04 - 12.7$$

3. sınıf için ;

$$\begin{aligned} \text{max. değer} &= \text{min. değer} * \text{ortak değer}^3 \\ &= 2 * 2.52^3 = 32.0 \end{aligned}$$

$$\text{sınır değeri} : >12.7 - 32.0$$

4. sınıf için ;

$$\text{sınır değeri} : >32.0 - 81$$

Çizelge 5-3'te gösterilen 2000 yılı nüfus değerlerine göre sınıf sınır değerleri aşağıdaki gibidir.

$$\text{sınıf sayısı} = s.s. = 6$$

$$\text{ortak değer} : 2.83$$

1. sınıf	17 274 – 48 821	10
2. sınıf	> 48 821 – 137 9799	36
3. sınıf	> 137 9799 – 389 963	23
4. sınıf	> 389 963 – 1 102 132	7
5. sınıf	> 1 102 132 – 3 114 897	3
6. sınıf	> 3 114 897 – 8 803 468	2

5.6.5 Standart sapma

Bir dağılımdaki değerlerin ortalama değere olan uzaklıkları farklılıklar gösterir. Bu farklılıkların derecesi dağılımın yaygınlığı kavramını oluşturur. Bir dağılımın yaygınlığını gösteren ölçülerin en önemlisi standart sapmadır. Standart sapma dağılımdaki tüm değerleri dikkate alır.

Standart sapma sınıflandırılmış ve sınıflandırılmamış veriler için ayrı ayrı hesaplanır. Sınıf aralık değeri standart sapmaya eşit olur ve sınır değerleri ortalama değerden standart sapmanın çıkarılması ve ortalama değere eklenmesiyle belirlenir.

$$\text{Standart sapma} = \text{sınıf aralık değeri} = S$$

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}}{n-1}} \quad (\text{Nelson 2004}) \dots \dots \dots (5.5)$$

n = veri sayısı

x_i = veri değeri

Diğer yöntemlerde olduğu gibi sınıf sayısı önceden belirlenemez, belirlense bile seçilen sınıf sayısı uygun olmayabilir. Tematik harita yapımına uygun olacak şekilde 4 ve 7 arasında sınıf sayısı seçileceği dikkate alınmalıdır.

$$\text{Aritmetik ortalama (mean)} = \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (\text{Nelson 2004}) \dots\dots\dots (5.6)$$

Çizelge 5.4'teki değerlere göre standart sapma yöntemi uygulanırsa ;

$$x = 28.3$$

$$S = 20.7$$

2. sınıf için ;

$$\text{min. değer} = x - S = 28.3 - 20.7 = 7.6$$

$$\text{max. değer} = x = 28.3$$

$$\text{sınır değeri} : > 7.6 - 28.3$$

3. sınıf için ;

$$\text{max. değer} = x + S = 28.3 + 20.7 = 49.0$$

$$\text{sınır değeri} : > 28.3 - 49.0$$

1. sınıf için ;

$$\text{min. değer} = x - 2 * S = 28.3 - 2 * 20.7 = -13.1$$

-13.1 değeri 0'a yuvarlanabilir, bu dağılım için 0 değeri min. değer olarak alınabilir.

$$\text{sınır değeri} : > 0 - 7.6$$

4. sınıf için ;

$$\text{max. değer} = x + 2 * S = \text{max. değer (3)} + S = 69.7$$

$$\text{sınır değeri} : > 49.0 - 69.7$$

olur.

5. sınıf için ;

$$\text{max. değer} = x + 3 * S = \text{max. değer (4)} + S = 90.4$$

$$\text{sınır değeri} : > 69.7 - 90.4$$

olur.

Çizelge 5-3'te gösterilen 2000 yılı nüfus değerlerine göre standart sapma ve aritmetik ortalama değerleri aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

$$x = 368\ 310,2346$$

$$S = 1\ 054\ 798,357$$

1. sınıf	-1 741 286 – - 686 488	0
2. sınıf	> - 686 488 – 368 310	67
3. sınıf	> 368 310 – 1 423 109	11
4. sınıf	> 1 423 109 – 2 477 907	1
5. sınıf	> 2 477 907 – 3 532 705	1
6. sınıf	> 3 532 705 – 8 803 468	1

5.6.6 Kuantil

Bu yöntem sınıflandırma yöntemleri arasında en az yaygın olanıdır. Çoğu kaynakta kuantil yöntemine yer verilmemiştir. İstatistiksel veriler mutlak değer değil de oransal olduğu zaman bu yöntem kullanılır. Sınıf aralıkları örneğin 1. sınıf aralığı 1. kuantil olarak isimlendirilir. Sınıflandırılmak istenilen veri grubunu, başka bir veri grubunun dağılımıyla ilişkilendirerek sınıflandırma yapılır. Kullanılan veri grubuyla sınıflandırılan veri grubunun korelasyonlu olması gerekir. Lejantta, kullanılan veri grubu belirtilmez.

5.6.7 Tanımlı aralık

Sınıf aralıklarının seçimi serbesttir. Sınıf sınırlarını haritayı oluşturan kartograf belirler. Sınıf aralıkları oluşturulurken daha önce 5.2. bölümünde anlatılan sınıflandırma da dikkat edilmesi gereken hususlara dikkat edilmelidir.

Avantajları :

- İstenilen sınıf aralığı seçilebilir.
- Sınıf sınırları esnekler.

Dezavantajları :

- Çok fazla veri olduğunda uygulaması zordur.

5.6.8 Eşit sayı

Basit bir sınıflandırma yöntemidir. her bir sınıf içinde eşit sayıda veri olacak şekilde sınıflandırma yapılır. Sınıf içine giren veri sayısı, toplam veri sayısının sınıf sayısına bölünmesiyle bulunur.

$$\text{Sınıf içindeki veri sayısı} = \frac{\text{Toplam veri}}{\text{Sınıf sayısı}} \quad (\text{Nelson 2004}) \dots\dots (5.7)$$

Eşit sayı yönteminin ;

Avantajları :

- Uygulaması ve algılaması çok kolaydır.

Dezavantajları :

- Dağılımın eğrisel olduğu gerçeği göz ardı edilir, bu nedenle kötü tasarlanmış bir harita ortaya çıkabilir.

Sınıflandırmada kullanılan yöntem, mükemmel olmak zorunda değildir, ancak veri grubu için en iyi yöntem olmalıdır. Sınıflandırma yaparken kartograf amacını belirlemeli yöntemleri bu amaca göre yorumlamalıdır.

Bazı veri gruplarının sınıflandırılması kolay olurken, kırık noktaların az olduğu, bir değerde kümelenmiş veri grubunun sınıflandırılması zor olabilir. Uygun yöntemin seçilmediği bir veri grubu için yöntemlerin kombinasyonu uygulanarak sınıflandırma yapılabilir. Yaklaşık aynı değerlerde olan veri grubu için eşit aralık yöntemi uygundur (Nelson 2004).

6 UYGULAMA

6.1 Çalışmanın Amacı

Haritalar, konumsal bilginin nerede, nasıl, ne şekilde bulunduğunu gösteren, iletişim araçlarıdır. Harita üzerinden doğru bilginin alınabilmesi için kartografik tasarım ilkelerine uygun olarak hazırlanması gerekir. Veriden grafiğe dönüşüm yani kartografik tasarım başarılı ise haritalarda coğrafi veri aktarımı en verimli ve en etkili olur. Harita tasarımında incelenmesi gereken görsel değişkenler arasında renk, nitel veriler arasında farklılaşmayı sağlayan, farklılıkları ve birbiriyle ilişkili nesnelerin algılanmasını kolaylaştıran önemli bir değişkendir.

Veri sınıf sayısının ve aralığının seçimi harita tasarımının en önemli kısımlarından biridir. Veri sınıf sayısının artırılması, veri artışı sağlayacak, bundan dolayı yeni oluşturulacak renk tasarımları algılamayı zorlaştıracak ve haritanın okunaklılığı etkileyecektir. Benzer renklerin kullanımı verilerin algılanmasını zorlaştıracaktır. Sınıf sayısının ve aralıklarının yanlış seçimi kullanıcının algılamasını zorlaştıracaktır. Veriye uygun sınıflandırma ve doğru renk seçimi haritanın kullanımını kolaylaştıracak, ve kullanıcının doğru bilgiye ulaşmasını sağlayacaktır.

“Grafik değişkenlerin kullanımı, renklerde derinlik özelliklerinin kullanılması, sınıf aralık değerleri ve sınıf sayısı seçimi haritanın okunaklılığı nasıl etkiler, kullanıcıyı nasıl yönlendirir?” gibi konular haritaların doğru kullanımı, haritadan harita kullanıcılarına doğru bilginin aktarımı açısından önemlidir. Yanlış renk seçimi yanlış sınıf sayısı iletişim ve algılama açısından karışıklıklara neden olacaktır. Kullanıcının haritadan en iyi şekilde yararlanabilmesi için renk seçimi, sınıf sayısı, istatistik testler, iletişim ve algılamada dikkate alınarak incelenecek ve değerlendirilecektir.

Haritalar çok çeşitli konulara ait konumsal bilgileri içerirler. Sosyo-ekonomik haritalarda sunulan konular genellikle nüfus, yerleşim, gelir, tarım vb. konularla ilgili olarak istatistik kaynaklardan toplanır. İstatistikçiler sosyo-ekonomik veriyi ya sürekli olarak yada nüfus sayımlarında toplarlar. Bir bölgeye ilişkin veri toplanırken, sınırların birbirini örtmemesi, sınırların sık sık değişmesi, farklı ofislerin farklı veri toplaması, idari sınırların değişmesi gibi problemlerin çözülmesi gerekmektedir.

Nüfus sayımından nüfus sayımına toplanan verilerin ilişkin oldukları alanlarının değişime uğraması, karşılaştırmalı konuların haritalanmasında ve zamana bağlı animasyon haritalarının hazırlanmasında büyük problemlere neden olmakta ve hatta bu haritaların oluşturulmasını engellemektedir. Türkiye’de, idari sınırlar il bazında sık sık değişmektedir, nüfus sayımları il idari sınırlarına göre yapılmaktadır. Yeni oluşturulan bir il, ilçeler bazında diğer il(ler)den ayrılmaktadır. İdari sınırlar kesin ve keskin (doğal objelerle sınırlı vb.) değildir. Varolan istatistiksel veriler 1980, 1985, 1990, 1997, 2000 yıllarına aittir, ancak verinin yukarıda açıklanan problemler nedeniyle sürekliliği yoktur. Bu verileri yorumlamak büyük sorundur. Bazı eski nüfus sayımı verileri (örneğin, 1997 ve 1990 yılları için) Devlet İstatistik Enstitüsü tarafından güncel idari bölümlere göre yeniden düzenlenmiştir. DIE yıllığı da çok kısa süre içinde güncelliğini yitirmekte, yıllığın kapsadığı verilerin çoğu yeni idari bölünüşe göre kolayca düzenlenemediğinden aynı yıla ait yıllıkta farklı idari bölünüşlere göre veriler yayınlanmaktadır. Her yıl yayınlanan yıllıklarda farklı idari bölünüşler temel alındığından çoğu konularda zamansal karşılaştırma yapmak imkansız hale gelmektedir.

Bu çalışmada MapInfo 7.0 yazılımı ile haritalarda renk seçimi uygulamaları yapılacaktır. Koroplet haritalarda sınıf aralıkları seçimi incelenecek, algılama açısından uygun renk seçimi ve sınıflandırma yöntemleri değerlendirilecektir. Bu amaçla Devlet İstatistik Enstitüsünün (DIE) her yıl yıllık ve web sitesinde yayınladığı il bazındaki nüfus verilerinden yararlanılacaktır. Bu verilerle Türkiye bazında bir coğrafi bilgi sistemi (CBS) ilgili yazılımda oluşturulacaktır. Bu bilgi sistemi bazında koroplet haritalar hazırlanacaktır.

Değişik sınıflandırma ve renk seçenekleri ile koroplet haritalar hazırlanarak belli bir kullanıcı grubuna gösterilecektir. Kullanıcılara iletişim ve algılama açısından en uygun haritayı oluşturabilmek için kritik sorular belirlenmiştir. Kullanıcıların haritadan doğru bilgiyi alıp almadıkları verdikleri yanıtlar değerlendirilerek tespit edilecektir. Değerlendirme sonucunda hangi verilerde hangi renk aralığı ve renk seçiminin uygun olduğu belirlenecektir.

Sonuç olarak yapılan çalışmalar sonucu, koroplet haritaları hazırlayan kartograflar ve/veya CBS uygulayıcıları ve kullanıcıları açısından yararlanılacak kural ya da klavuz niteliğinde bilgiler elde edilmiş olacaktır.

6.2 Materyal Metot

Uygulamada Pentium 3-600 Mhz. işlemcili, 192 MB RAM, 15.1 GB sabit disk kapasiteli bir bilgisayar, basım içinse HP Deskjet 6540 yazıcı kullanılmıştır.

Oluşturulması amaçlanan koroplet haritalarda kullanılacak sözel verilerin ana kaynağı Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) tarafından her yıl yayınlanan yıllık ve kurumun son zamanlarda kullanıma açtığı web sayfasıdır [www.die.gov.tr]. DİE tarafından web sayfasında yayınlanan veriler il bazında olup konumsal karakterdedir. DİE yılığında ise genelde il bazında veriler yayınlanmaktadır.

DİE tarafından yayınlanan veriler illerin trafik plaka kodlarına göre sıralı olduğundan yukarıda yapısı açıklanan konumsal verilerle ilişkilendirmede önemli kolaylık sağlamaktadırlar.

Oluşturulması amaçlanan koroplet haritalar için mekansal verilerin toplanması ve bir altlık üzerinde sunulması gerektiğinden H.G.K. tarafından üretilen 1:1 000 000 ölçekli Türkiye Siyasi Haritası sayısallaştırılmış ve mapinfo ortamına kullanılacak şekilde düzenlenmiştir. Altlık olarak kullanılan bu harita, karayolu ve demiryolu ağı gibi objeler yanında göller ve nehirler gibi doğal objeleri de içermektedir. İdari sınırlar yanında idari bölgelerin merkezleri olan tüm il ve ilçe merkezleri noktasal objeler olarak sayısallaştırılmıştır. Uygulama aşamasında oluşturulan koroplet haritalarda yalnızca il bazında idari sınırlar gösterilmiştir. Sayısallaştırma işlemi sırasında oluşturulan tabakalar Çizelge 6.1. 'de gösterilmiştir.

Çizelge 6-1. Kartografik objelerin tabakaları ve özellikleri

Obje	Tabakası	Özelliği
İl sınırları	İL_SINIR	Çizgisel
İl merkezleri	İL_MRK	Noktasal
İl isimleri	İL_AD	Yazı
İl düğüm noktaları	İL_NODE	Noktasal
İlçe sınırları	İLÇE_SINIR	Çizgisel
İlçe merkezleri	İLÇE_MRK	Noktasal
İlçe isimleri	İLÇE_AD	Yazı
İlçe düğüm noktaları	İLÇE_NODE	Noktasal
Ada kıyı çizgisi (Yabancı)	ADALAR	Çizgisel
Ada kıyı çizgisi (Türkiye)	ADALAR_TR	Çizgisel
Ada merkezleri (Yabancı)	ADA_MRK	Noktasal
Ada merkezleri (Türkiye)	ADA_MRK_TR	Noktasal
Akarstular	AKARSU	Çizgisel
Baraj	BARAJ	Çizgisel
Baraj merkez.	BARAJ_MRK	Noktasal
Demir Yolları	DYOL	Çizgisel
Çerçeve	FRAME	Çizgisel
Çerçeve merkez	FRAME_MRK	Noktasal
Göl merkez.	GOL_MRK	Noktasal
Göller	GOLLER	Çizgisel
Kara ve deniz merkezleri	KARA_DENIZ_MRK	Noktasal
Türkiye kara sınırları	KARA_SINIR	Çizgisel
Karayolları	KARAYOL	Çizgisel
Kıyı çizgileri	KIYI_CIZGISI	Çizgisel

DİE web sayfasından kazanılan veriler **EXCEL** yazılımında tablolar halinde düzenlenmiştir. Bu şekilde hazırlanan ve ilişkisel veri tabanı yaklaşımının temelini oluşturan tablolar daha sonra **MAPINFO** yazılımına aktarılmıştır. **MAPINFO**, **EXCEL** dosyalarını doğrudan kullanabildiğinden herhangi bir ara veri formatı kullanılmamıştır. Sayısallaştırılan noktasal ve çizgisel verilerle DİE tarafından

sağlanan EXCEL ortamında web sayfasında sunulan sözel veriler ilişkilendirilmiştir. Elde edilen sözel ve geometrik (alansal) verilerle bir coğrafi bilgi sistemi oluşturulmuş olur.

6.3 MapInfo Professional 7.0 ile tematik harita yapımı

MapInfo Professional 7.0 haritalama ve analiz yöntemleri; veri üretim ve sorgulama, suç analizi, tüketim analizi, rota ve trafik planlama, işyerleri, büyük merkezler veya servisler için konum seçimi, bilginizi mekansal hale getirme ve karar verme mekanizması kurma gibi işlemlerin yapılabildiği harita ve coğrafi analiz programıdır.

MapInfo yazılımının genel olarak kullanıldığı alanlar:

- Yüksek kaliteli haritalar ve/veya harita sunumları ile karar destek sistemlerinde,
- Kompleks data ve coğrafi analiz ile normalde göremeyeceğinizi görmek için,
- Lojistik ve acil destek servislerinde,
- Müşteri ve satış noktası demografik analizlerinde.

Mapinfo da, veri takımına tablo "*Table*" denmektedir. Mapinfo tablosu satır ve sütunlardan oluşan tablosal veridir. Tablo aynı zamanda bu tablo ile ilişkili coğrafi bilgiler (harita) içerebilmektedir. Mapinfo ile tabloyu değişik yollarla görmek mümkündür. Browser penceresi ile tablosal verileri görebilir, map (harita) penceresi ile de coğrafi bilgileri görebilirsiniz. Aynı zamanda bu tablosal verileri grafik veya çizelge (Graph Window) olarak göstermek de mümkündür. Farklı bilgiler içeren table'lerin oluşturduğu pencere konfigürasyonu kaydedilirken, workspace olarak kaydedildiğinde çalışma sayfasını tekrar açarken bütün table'ler en son çalışılan şekliyle karşımıza çıkar. Kaydedilen çalışma dosyasının uzantısı wor'dur.

Tematik Harita oluşturma yöntemi verileri göstermenin ve analiz etmenin başka bir yoludur. Tematik harita veri sunumunun ve analizinin en güçlü biçimlerinden biridir. Tematik harita ile aynı veriyi çok değişik şekillerde gösterebiliriz. Örneğin il haritasının her ildeki nüfus yoğunluğuna göre il sınırlarının koroplet haritasını yapabiliriz. Aşağıdaki başlıklarda MapInfo yazılımında sunulan tematik harita yapım seçenekleri kısaca açıklanacaktır.

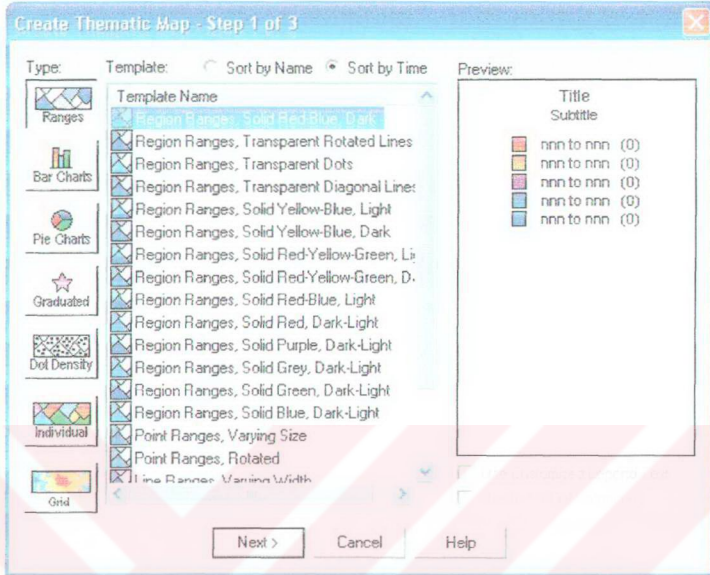
6.3.1 Aralık tanımlı (ranged) tematik harita

Bu tipteki haritalar belirli bir aralıktaki değerleri bir renk veya stilde gösterir. Örneğin, kırmızı renkle taranmış bir ülke iki ve dört milyon arasındaki nüfusu, başka bir renk ise başka bir nüfus aralığını gösterebilir.

Tematik harita oluşturmaya başlamadan önce, kullanacağımız verilerin olduğu önceden oluşturduğumuz wor olarak kaydettiğimiz çalışma sayfasını açmamız gerekir. Map menüsünden “create thematic map” seçilir. Açılan pencerede tematik harita yapımında kullanılan yedi tip tematik harita görülmektedir. Bunlar :

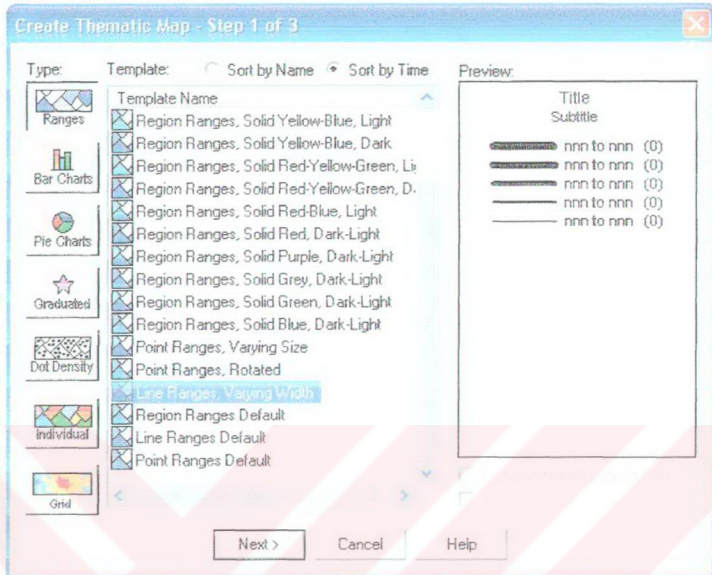
1. Aralık tanımlı- Koroplet harita: Her renk belirli bir nümerik aralığı gösterir.
2. Çubuk grafik (Bar Charts): Bar grafiği her objenin üstüne yerleşir.
3. Dairesel Grafik (Pie Chart): Dairesel grafik her objenin üstüne yerleşir.
4. Derecelendirilmiş İşaret: Verinin büyüklüğüne göre işaretin büyüklüğü değişir. Büyük işaretler büyük, küçük işaretler küçük değerleri gösterir.
5. Nokta Yoğunluk: Noktalar alan içinde dağılır. Alan içindeki nokta sayısı alan değerini verir.
6. Tek değerli (Individual): Her değer ayrı bir renk veya işaret ile gösterilir.
7. Grid: Yüzey tematik enterpolasyon.

Bu bölümde, uygulamada koroplet haritalarda sınıflandırma yöntemleri ve renk seçenekleri incelendiğinden sadece aralık tanımlı tematik harita tipinin oluşturulması incelenecektir.



Şekil 6.1 Tematik şablon listesi

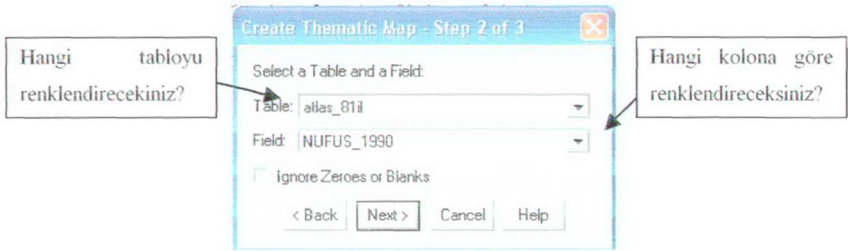
Şekil 6.1.'de sıralanmış tematik şablon listesi bulunmaktadır. Tematik şablon (*thematic template*) tematik ayarları içermektedir (renk seçeneği, aralık metodu, ve lejant ayarları). Bu şablonlar mevcut durum veya daha sonraki çalışmalarda kullanılabilir. Şablon her tematik harita oluşturmada seçilmelidir. Her tematik tipi için daha önceden hazırlanmış şablonlar mevcuttur. Aralık tanımlı ve tek değerli tematik harita oluştururken hangi tür grafik obje ile çalıştığımızı bilmeniz gerekir. Bu tematik harita tipleri, nokta, çizgi ve alan için şablona sahiptir (Şekil 6.2.).



Şekil 6.2. Tematik şablon listesi (farklı Sembolleştirme tiplerinin gösterimi)

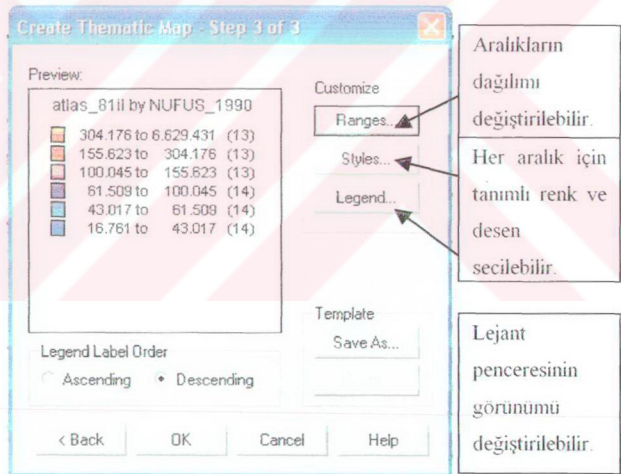
Yapılacak tematik harita için kullanılacak veriye uygun şablon seçilir. Nüfus dağılımını gösteren haritalar için renk tonları ve sınıf aralıkları seçileceğinden ve oluşturulacak harita alansal veri haritası olacağından dolayı "region ranges" olarak tanımlanmış şablonlardan istenilen renk tonlarında olan bir şablon seçilir.

"Next" butonuna basılarak bir sonraki adıma geçilir. Şekil 6.3.'te görülen table listesinden kullanılacak veri tablosu seçilir. İşaretleştirilecek veri kolon bölümünden seçilerek devam edilir. Örneğin Türkiye haritasının olduğu atlas_81il isimli tabloyu table bölümünden seçelim. Kolon bölümünde ise işaretleştirileceğimiz veri grubunun olduğu sütun seçilir. Hangi veri grubunu kullanacaksa kolon bölümünden bu sütun seçilir.



Şekil 6.3. Kullanılacak tablo ve kolonun seçilmesi

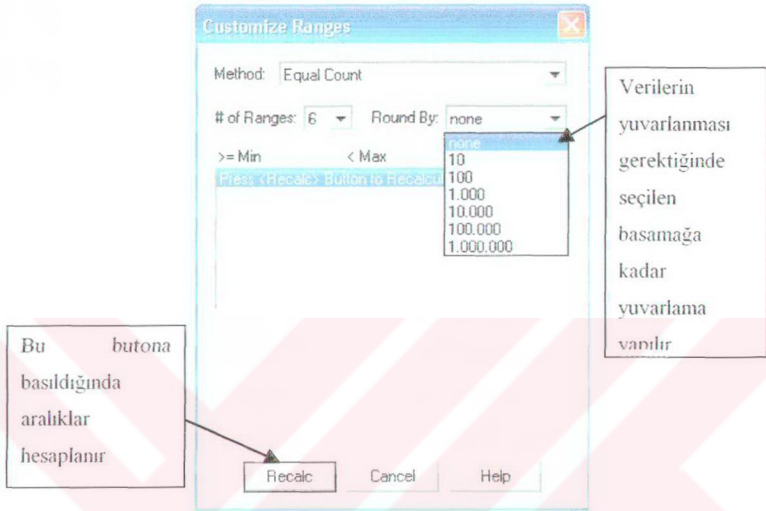
Bir sonraki adımda sınıf aralıkları seçimi, her aralık için tanımlı olan renk ve desenlerin seçimi, lejant penceresinin görünümünün düzenlenmesi gibi işlemler yapılır. Bu işlem adımlarının olduğu pencere Şekil 6.4'te gösterilmiştir.



Şekil 6.4. Aralıkların dağılımı, lejant ve stillerin gösterildiği pencere

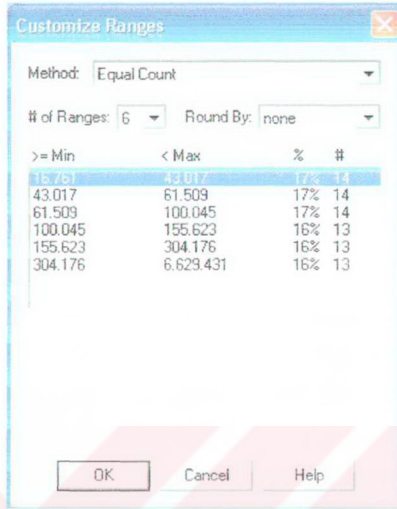
Ranges butonuna tıkladığımızda Şekil 6.5.'te görülen 5.4 bölümünde anlatılan sınıflandırma yöntemleri görülmektedir. Veri grubuna en uygun sınıflandırma yöntemi ve sınıf sayısı seçilir, verilerde yuvarlamaya gerek olup olmadığına veya

hangi oranda yuvarlama yapılacağına karar verilir ve recalc butonuna tıklanarak sınıf aralıkları otomatik olarak mapinfo tarafından hesaplanır.



Şekil 6.5. Sınıflandırma yönteminin, sınıf sayısının, yuvarlatmaların seçildiği pencere

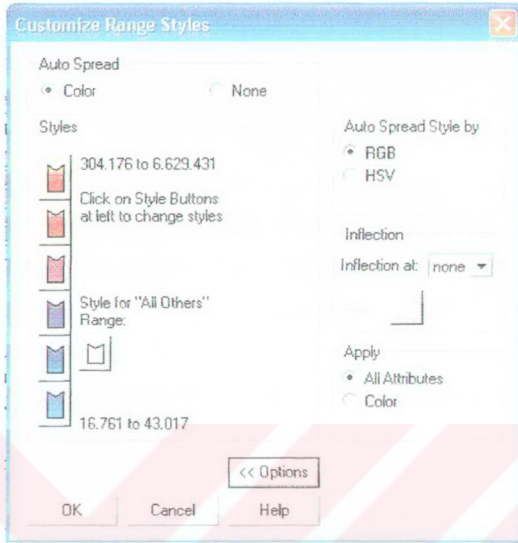
Recalc butonu OK haline döner ve işlemlere devam edilir, sınıf aralıkları hesaplanmış olarak karşımıza gelir (Şekil 6.6).



Şekil 6.6. Seçilen şartlara göre hesaplanan değerlerin gösterimi

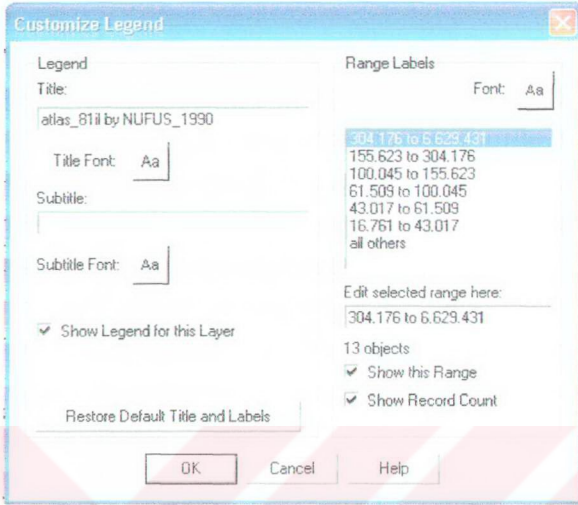
Styles butonunda renklendirme için kullanılan stilleri her bakımdan değiştirmek mümkündür. Her aralık için bir stil butonu diyalogun sağ tarafındadır. Butonlar alt seviyeden yukarı doğru sıralanır. Eğer bu butonlardan birine basarsanız o aralık için tanımlı rengi değiştirebilirsiniz (Şekil 6.7.).

Mapinfo'da renkler RGB ve HSV sistemlerinden birine göre seçilebilir.



Şekil 6.7. Stillerin değiştirilebildiği, renk seçeneklerini gösteren pencere

Legend butonuna basıldığında Şekil 6.8.'deki pencere ekrana gelir. Lejant başlığı, lejant üzerindeki yazı stili, verilerin sunum şekli değiştirilebilir. Tematik harita oluşturmanın başka bir prensibi, verileri iyi bir şekilde aktarmaktır. Lejantın anlaşılır olması özellikle haritayı okuyacak olan kullanıcılar için yardımcı olacaktır. Aralıkların nasıl tanımlandığı, verinin kaynağı, amacı, yapan kişi gibi bilgileri kullanıcıya aktarmak oldukça faydalıdır.



Şekil 6.8. Lejant özelliklerinin gösterildiği pencere

Lejantın düzenlenmesinden sonra OK butonuna basılarak pencere kapatılır ve Türkiye’de 1990 nüfus sayımına göre nüfus dağılımını gösteren koroplet harita oluşturulmuş olur.

6.4 Koroplet haritaların oluşturulması

6.4.1 Sınıf Sayısı Seçimi

Uygulamada oluşturulan koroplet haritalar için DiE’den sağlanan 1990 ve 2000 yıllarının illere göre nüfus değerleri ve 1990 yılından 2000 yılına kadar olan nüfus hızı artış değerleri kullanılmıştır. İl sınırları, il merkezleri, il isimleri, göller, komşu ülkelerin gösterdiği tabakalar haritalara eklenmiştir. Baskı için en uygun ölçek (A4 kağıt boyutu için) 1 / 7 000 000 olarak belirlenmiştir.

İstatistiksel verilerin oluşturduğu dağılıma uygun sınıf sayısı seçiminin değerlendirilmesi için 2000 nüfus verileri, uygulanan renk tasarımlarının değerlendirilmesi için 1990 nüfus verileri, en uygun sınıflandırma yönteminin belirlenmesi için oluşturulan koroplet haritalarda ise 2000 nüfus verileri ve 1990-

2000 yılları arasında nüfus artışını yüzdeler olarak gösteren veri grubu kullanılmıştır. Kullanılan bu değerler Çizelge 6.2.'de gösterilmiştir.



Çizelge 6-2. İl plakalarına göre sıralanmış nüfus verileri (URL 5)

İl plaka no	İl merkezleri	Sayım Yılı		Yıllık nüfus artışı (%)
		1990	2000	
		Nüfus	Nüfus	
	Toplam	22 776 700	29 833 129	26,98
1.	Adana	916 150	1 130 710	21,04
2.	Adıyaman	100 045	178 538	57,90
3.	Afyon	95 643	128 516	29,53
4.	Ağrı	58 038	79 764	31,79
5.	Amasya	57 087	74 393	26,47
6.	Ankara	2 583 963	3 203 362	21,48
7.	Antalya	378 208	603 190	46,67
8.	Artvin	20 306	23 157	13,13
9.	Aydın	107 011	143 267	29,17
10.	Balıkesir	170 589	215 436	23,33
11.	Bilecik	23 273	34 105	38,20
12.	Bingöl	41 590	68 876	50,43
13.	Bitlis	38 130	44 923	16,39
14.	Bolu	61 509	84 565	31,82
15.	Burdur	56 432	63 363	11,58
16.	Bursa	834 576	1 194 687	35,86
17.	Çanakkale	53 995	75 810	33,92
18.	Çankırı	45 496	62 508	31,76
19.	Çorum	116 810	161 321	32,28
20.	Denizli	203 741	275 480	30,16
21.	Diyarbakır	373 810	545 983	37,87
22.	Edirne	102 345	119 298	15,32
23.	Elazığ	204 603	266 495	26,42
24.	Erzincan	91 772	107 175	15,51
25.	Erzurum	242 391	361 235	39,89
26.	Eskişehir	413 082	482 793	15,59
27.	Gaziantep	603 434	853 513	34,66
28.	Giresun	67 604	83 636	21,27
29.	Gümüşhane	26 014	30 270	15,15
30.	Hakkari	30 407	58 145	64,81
31.	Hatay	123 871	144 910	15,68
32.	Isparta	112 117	148 496	28,09
33.	İçel	422 357	537 842	24,16
34.	İstanbul	6 629 431	8 803 468	28,35
35.	İzmir	1 758 780	2 232 265	23,83
36.	Kars	78 455	78 473	0,02
37.	Kastamonu	51 560	64 606	22,55
38.	Kayseri	425 776	536 392	23,09
39.	Kırklareli	43 017	53 221	21,28
40.	Kırşehir	73 538	88 105	18,07

Çizelge 6-3. (Devamı) İl plakalarına göre sıralanmış nüfus verileri (URL 5)

İl plaka no	İl merkezleri	Sayım Yılı		Yıllık nüfus artışı (%)
		1990	2000	
		Nüfus	Nüfus	
41.	Kocaeli	190 741	195 699	2,57
42.	Konya	513 346	742 690	36,92
43.	Kütahya	130 944	166 665	24,11
44.	Malatya	270 412	381 081	34,30
45.	Manisa	158 928	214 345	29,91
46.	K. Maraş	228 129	326 198	35,75
47.	Mardin	53 005	65 072	20,51
48.	Muğla	35 605	43 845	20,81
49.	Muş	44 019	67 927	43,37
50.	Neveşehir	52 719	67 864	25,25
51.	Niğde	55 035	78 088	34,98
52.	Ordu	102 107	112 525	9,71
53.	Rize	52 743	78 144	39,30
54.	Sakarya	286 055	303 989	6,08
55.	Samsun	304 176	363 180	17,72
56.	Siirt	68 320	98 281	36,35
57.	Sinop	25 537	30 502	17,76
58.	Sivas	223 115	251 776	12,08
59.	Tekirdağ	80 442	107 191	28,70
60.	Tokat	83 058	113 100	30,86
61.	Trabzon	161 886	214 949	28,34
62.	Tunceli	24 513	25 041	2,13
63.	Şanlıurfa	276 528	385 588	33,24
64.	Uşak	105 270	137 001	26,34
65.	Van	155 623	284 464	60,30
66.	Yozgat	50 335	73 930	38,43
67.	Zonguldak	117 975	104 276	-12,34
68.	Aksaray	90 698	129 949	35,95
69.	Bayburt	33 677	32 285	-4,22
70.	Karaman	76 525	105 384	31,99
71.	Kırkkale	185 431	205 078	10,07
72.	Batman	147 347	246 678	51,52
73.	Şırnak	25 059	52 743	74,40
74.	Hartın	31 974	35 992	11,83
75.	Ardahan	16 761	17 274	3,01
76.	Iğdır	38 917	59 880	43,08
77.	Yalova	65 823	70 118	6,32
78.	Karabük	105 373	100 749	-4,49
79.	Kilis	84 077	70 670	-17,37
80.	Osmaniye	122 307	173 977	35,23
81.	Düzce	65 209	56 649	-14,07

İlk olarak eşit sayı (equal count) yöntemiyle 2000 yılının illere göre nüfus verileri sınıflandırılmıştır. En uygun sınıf sayısını belirlemek için, sırasıyla 2, 5, 6, 9 sınıf sayısı olarak seçilmiş ve haritalar oluşturulmuştur. Oluşturulan sınıflandırmada, sınıflar azalan (descending) şekilde sıralanmıştır. Sınıf sayısının seçimi anlatılırken, her sınıfta en az 1 verinin olması gerektiğinden oluşturulan koroplet haritalarda eşit sayı (equal count) yöntemiyle sınıflandırma yapılmıştır.

Uygulamada hazırlanan haritalar, 40 kişiden oluşan kullanıcı grubuna gösterilmiştir. Kullanıcılar Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği 2. ve 3. sınıf öğrencilerinden, aynı bölümde araştırma görevlisi ve öğretim üyelerinden ve az sayıda farklı meslek grubundan (öğretmen, mimar) kişilerden oluşmaktadır. Kullanıcılara haritalar üzerinden farklı sorular sorularak, alınan cevaplar doğrultusunda haritaların algılama ve iletişim açısından uygun olup olmadığı değerlendirilmiştir. Kullanıcıların verdiği yanıtlar değerlendirilerek haritanın okunaklılığı araştırılmıştır. Boş bırakılan yanıtlar dikkate alınmamıştır. Haritanın okunaklılığını, oluşturulan koroplet haritadan doğru bilginin elde edilip edilemeyeceğini, iletişim ve algılama açısından ne kadar doğru olduğunu belirlemek için aşağıdaki sorular sorulmuştur;

- Kaç sınıf sayısı seçilmiştir?
- Haritada en fazla nüfus değeri olan 3 ili söyleyebilir misiniz?
- Denizli ve Uşak illerinin nüfus değerlerini karşılaştırabilir misiniz? Hangi il daha büyük nüfusa sahip?
- En fazla ve en az nüfus değeri olan iller hangileridir?

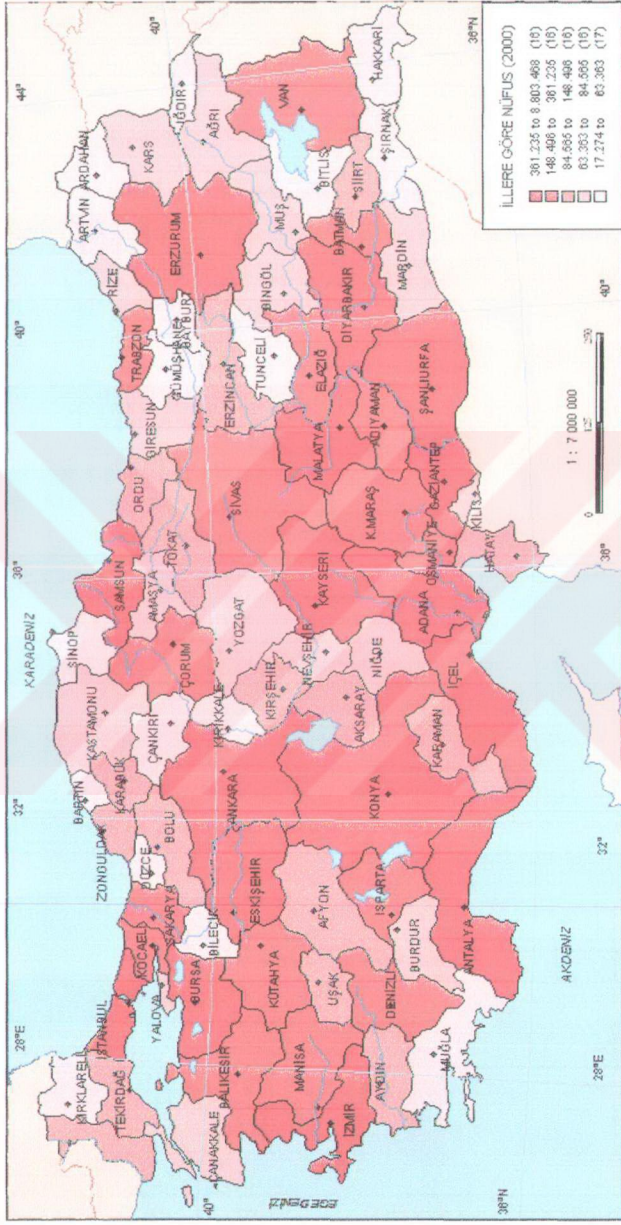
Şekil 6.9.'da görülen harita kırmızı azalan renk tonlarında, sınıf sayısı 2 seçilerek tasarlanmıştır. Sınıf aralıkları incelendiğinde birbirinden çok farklı değerlerin aynı sınıf aralığında olduğu görülmektedir. Örneğin İstanbul ile Konya illeri aynı sınıf aralığında iken tablo değerlerine bakıldığında nüfus değerleri birbirinden çok farklıdır. Nüfus değerleri doğru bir şekilde karşılaştırılmaz.

Kullanıcıların %98'i sınıf sayısının 2 olarak seçildiğini algılamıştır. Haritaya ilk bakıldığında 1. sınıf aralığında veya 2. sınıf aralığında olan illerin yaklaşık aynı nüfus değerine sahip oldukları düşünülmektedir. Haritada en fazla nüfus değeri olan üç il sorulduğunda kullanıcıların %38'i koyu kırmızı renkle işaretleştirilen 1. sınıf aralığında olan 3 il söylerken, %62'si ise haritaya bakıldığında fark

anlaşılammaktadır demıştır. Nüfus değeri çok farklı olduğu halde bu sınıflandırma da aynı sınıf aralığında görüldüğünden iller arasındaki nüfus farkı anlaşılammaktadır. Denizli ve Uşak illeri arasındaki nüfus farkı için kullanıcı grubunun %80'i fark anlaşılmaz derken, %18'i Denizli ilinin nüfus değeri daha fazla olduğunu diğer %2'lik kısım da nüfus değeri aynı olduğunu söylemiştir. En fazla ve en az nüfus değeri sorulduğunda kullanıcıların %56'sı en fazla nüfus değeri olan il için 1. sınıf aralığından, en az nüfus değeri olan il için 2. sınıf aralığından iller söylenmiştir. %44'ü ise fark anlaşılmaz demıştır. İki renk tonu kolaylıkla algılanmıştır ancak nüfus değeri arasındaki farklılıklar için yorum yapmak zordur. Elde edilen sonuçlardan kullanıcıların yarısından fazlasının nüfus farklılıklarını yorumlayamadıkları görülmüştür. Bu dağılım için sınıf sayısının 2 olarak belirlenmesinin iletişim ve algılama açısından uygun olmadığı görülmektedir.

Sınıf sayısının 5 olarak seçildiği şekil 6.10.'da gösterilen koroplet harita için aynı sorular kullanıcılara yöneltilmiştir. Haritada 5 sınıf aralığı için nüfus değerleriyle orantılı olarak koyu renklerden başlayarak açık renge doğru azalan tonlar kullanılmıştır. Kullanıcıların %68'i 5 farklı renk tonunu algılamıştır. Diğer kullanıcılar farklı sayılar söylemiştir. Sınıf sayısı arttıkça aynı sınıf aralığında olan illerin nüfus değerleri birbirlerine yakın olacaktır. Böylece istatistiksel verinin karşılaştırılması, algılanması, büyüklük, küçüklük değerlerinin ayırt edilmesi kolaylaşacaktır. En fazla nüfus değeri olan iller için, kullanıcılardan %38'i 1. sınıf aralığından, % 18'i kırmızı renk tonunu ayırt edememiş ve 2.sınıf aralığından seçmiştir. Denizli ve Uşak illerinin nüfus büyüklüklerinin farklılığı kullanıcıların %95'i tarafından algılanmış, koyu renklerle fazla hissi uyandırdığından Denizli ilinin daha yüksek nüfus değerine sahip olduğu söylenmiştir. En fazla ve en az nüfus değerleri olan iller sınıf sayısının artırılmasıyla belirginleşmiştir. Kullanıcıların %63'ü, 5 sınıf aralığı seçilerek sınıflandırılan haritada en fazla nüfus değeri olan ili 1.sınıf aralığından, en az nüfus değeri olan ili 5. sınıf aralığından seçmiştir. 5 kullanıcı sınıf aralıklarını yanlış algılamış, 7 kullanıcı ise nüfus değerlerini karşılaştıramamıştır. Kullanıcıların yarıdan fazlası 5 farklı renk tonunu algılamıştır. Ancak nüfus bilgilerini en kolay anlaşılır şekilde kullanıcıya aktarabilmek için, "Sınıf sayısının artırılması, iller arasındaki nüfus farklılığını ortaya çıkaracağından, kullanılan renk tonlarına bağlı olarak en fazla kaç sınıf sayısı seçilmelidir?" sorusuna yanıt aramak gerekir.

TÜRKİYE SİYASİ HARİTASI

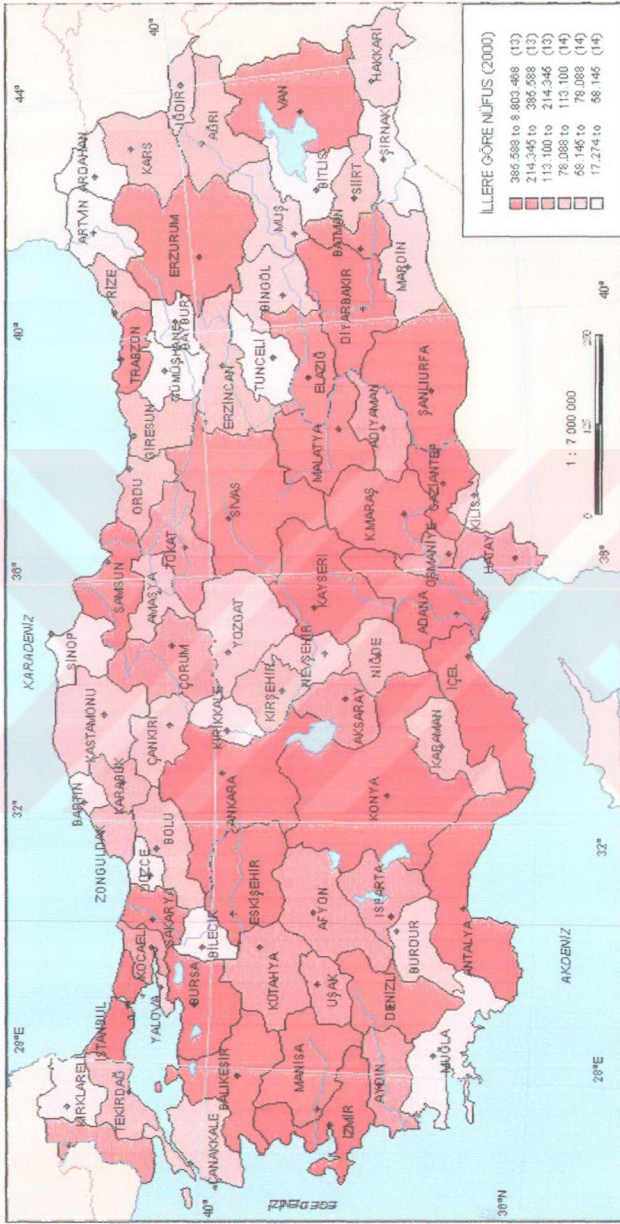


Şekil 6.10 5 sınıf aralığı seçilerek oluşturulan koropleit harita

Sınıf aralığı 6 olarak seçilen şekil 6.11.'de görülen haritada, yine istatistiksel verinin değerlendirilmesi için kullanıcılara aynı sorular yöneltilmiştir. Kullanıcının algılayabileceği maksimum sınıf aralığı kullanılan renk tonlarına bağlıdır. Haritadan doğru bilginin alınabilmesi için haritanın okunaklılığının çok iyi olması gerekir. Kullanılan kartografik işaretlerin doğru algılanması, iletişim açısından en uygun yöntemin ve kullanılan veriye en uygun kartografik işaretin kullanılmasını gerektirir.

Kullanıcıların %55'i 6 farklı tonu algılamıştır. Kullanılan kırmızı tonlarının arttırılması sonucu, sınıf sayısının belirlenmesi 6.10'da oluşturulan haritaya göre zorlaşmıştır. %25 oranında kullanıcı sınıf sayısını 5 olarak algılamak, geriye kalan %20'lik kısım da sorulan soruya 4 ve 3 cevabını vermişlerdir. Birbirlerinden çok farklı değerler içeren veri grubunda sınıf sayısının artırılması okunaklığı zorlaştırırken, istatistiksel verinin karşılaştırılmasını, doğru bilginin elde edilmesini kolaylaştıracaktır. Kullanıcıların %65'i, en fazla nüfus değeri olan üç il için, en koyu renkle işaretleştirilen 1. sınıf aralığında olan illerden, en az nüfus değeri olan il içinde 6. sınıf aralığında bulunan illerden seçmiştir. Denizli ve Uşak illeri arasındaki nüfus farklılığı renk koyuluklarıyla ilişkilendirilmiş ve kullanıcıların %90'ı Denizli ilinin daha büyük nüfusa sahip olduğunu belirtmişlerdir. En fazla ve en az nüfus değeri sorulduğunda bu sefer doğru algılama oranı %73'e çıkmıştır. İlk olarak sınıf sayısı sorulduğunda renk tonları kolay ayırt edilemezken, karşılaştırma yaparak sorulan sorularda daha doğru sonuçlar elde edilmiştir. İller arasındaki nüfus büyüklükleri karşılaştırılırken renk tonları algılanabilmiştir. Kullanıcıların %10'u nüfus büyüklüklerini yanlış algılamak, %17'si nüfus farklılıkları anlayamaz demiştir.

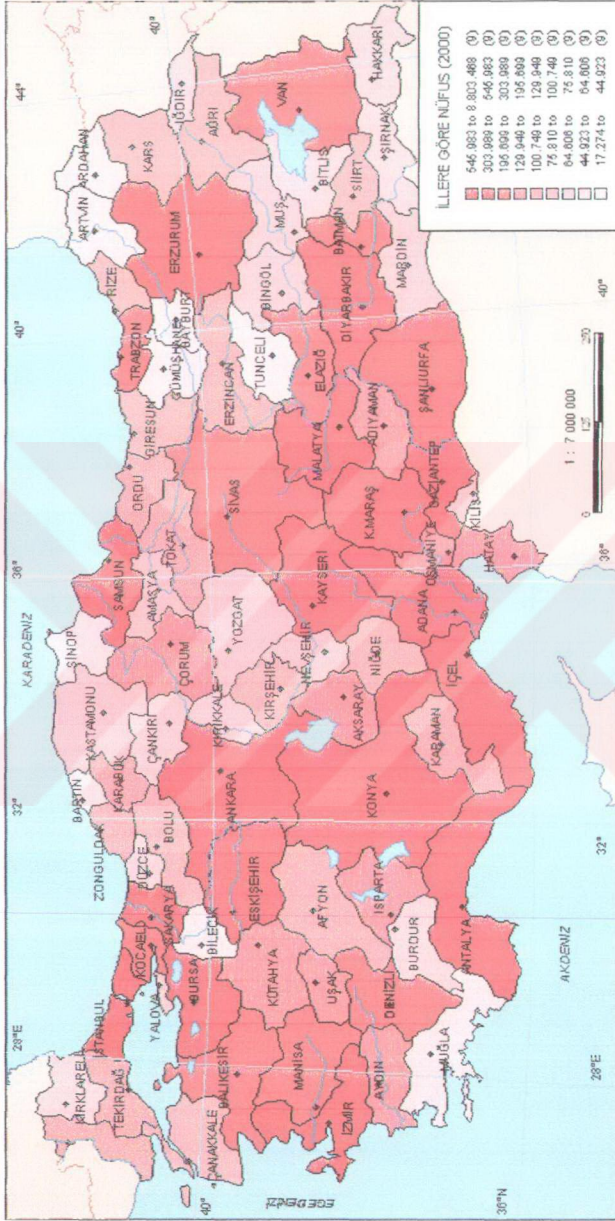
TÜRKİYE SİYASİ HARİTASI



Şekil 6.11 6 sınıf aralığı seçilerek oluşturulan koropleit harita

Haritanın okunaklılığı, algılanması, iletişimi açısından, kullanılan 2000 nüfus verilerinin oluşturduğu dağılım için, max. sınıf sayısı kullanılan renk tonlarının ayırt edilebilmesiyle sınırlıdır. 9 sınıf sayısı ve aynı renk tonları seçilen sınıflandırmada (Şekil 6.12), aynı sınıf aralığında olan veriler arasındaki fark azalmış, ancak kırmızı renk tonları kullanılan haritada renk tonunun ayırt edilmesi zorlaşmıştır. Kullanıcıların sadece %15'i yani 6 kullanıcı 9 sınıf sayısını algılayabilmiştir. Diğer kullanıcılar ise farklı sayılarda (8,7,6, vs.) sınıf sayısı belirtmiştir. Sınıf sayısı arttıkça doğru algılama oranı düşmüştür. En fazla nüfus değerine sahip üç il sorulduğunda kullanıcıların %58'i doğru sınıf aralığından iller seçmiştir. Üç il sorulmasının amacı renklerin kesin olarak algılanıp algılanmadığını belirlemektir. En fazla ve en az nüfus değerleri sorulduğunda da sonucun yakın oranlarda (%63) çıkması renk tonlarının ayırt edilebildiğini gösterir. Renk tonları yine karşılaştırmalı olarak algılanabilmiştir. 3. sınıfı veya aradaki başka bir sınıf değerini ifade eden renk tonu yanındaki tonlara göre algılamada farklılıklara neden olabilir. En koyu ve en açık renk tonu ara renklere göre daha kolay ayırt edilebilmektedir. Bu nedenle 9 sınıf sayısı kullanılan kırmızı renk tonu, algılamada yanılgılara neden olabilir. Karşılaştırmalı olarak renkler ayırt edilebildiğinden kullanıcıların %98'i Denizli ilinin nüfusu daha fazladır demiştir.

TÜRKİYE SİYASİ HARİTASI

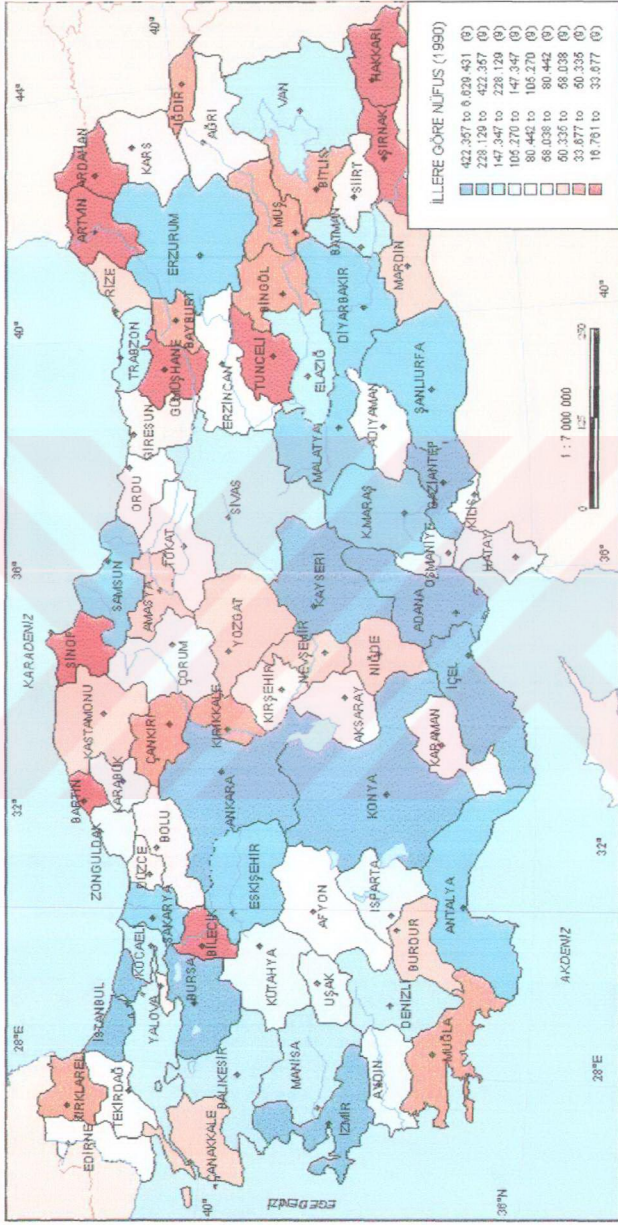


Şekil 6.12 9 sınıf aralığı seçilerek oluşturulan koropleit harita

Şekil 6.13'te oluşturulan harita, bölüm 5.4'te anlatılan ColorBrewer renk seçim yöntemine göre, programda belirtilen kırmızı ve mavi renk tonlarının RGB değerleri MapInfo'ya aktarılarak hazırlanmıştır.

9 sınıf sayısı seçilerek hazırlanan haritada, kullanıcıların %48'i 9 farklı renk tonunu ayırt edebilmiştir. Renk tonlarının birbirinden çok farklı olmasına rağmen kırmızı ve mavi renk tonunun birlikte kullanımı karışıklık yaratmıştır. En fazla nüfus değeri 3 il için 29 (%73) kullanıcı, koyu maviyle işaretleştirilmiş 1. sınıf aralığından iller seçerken, 4 kullanıcı koyu kahverengi renginin en yüksek sınıf aralığını gösterdiğini düşünerek 9. sınıf aralığında olan illerden seçmiştir. Kullanıcıların %98'i Denizli ve Uşak illeri arasındaki nüfus farklılığını renklere bakarak ayırt edebilmiştir. En fazla ve en az nüfus değeri olan iller için 11 kullanıcı doğru sınıf aralıkları seçerken, 21 kullanıcı yanlış sınıf aralıkları söylemiştir. Yanlış sınıf aralığı belirleyen kullanıcılar, en açık renk tonu olarak algıladıkları açık mavi ve en açık kahverengi tonunun en düşük nüfus değerine sahip olduğunu düşünerek algılamada yanlışlardı. Nüfus verilerinin işaretleştirilmesinde büyüklüklerin ayırt edilebilmesi için azalan renk tonlarının kullanımı uygundur.

TÜRKİYE SİYASİ HARİTASI



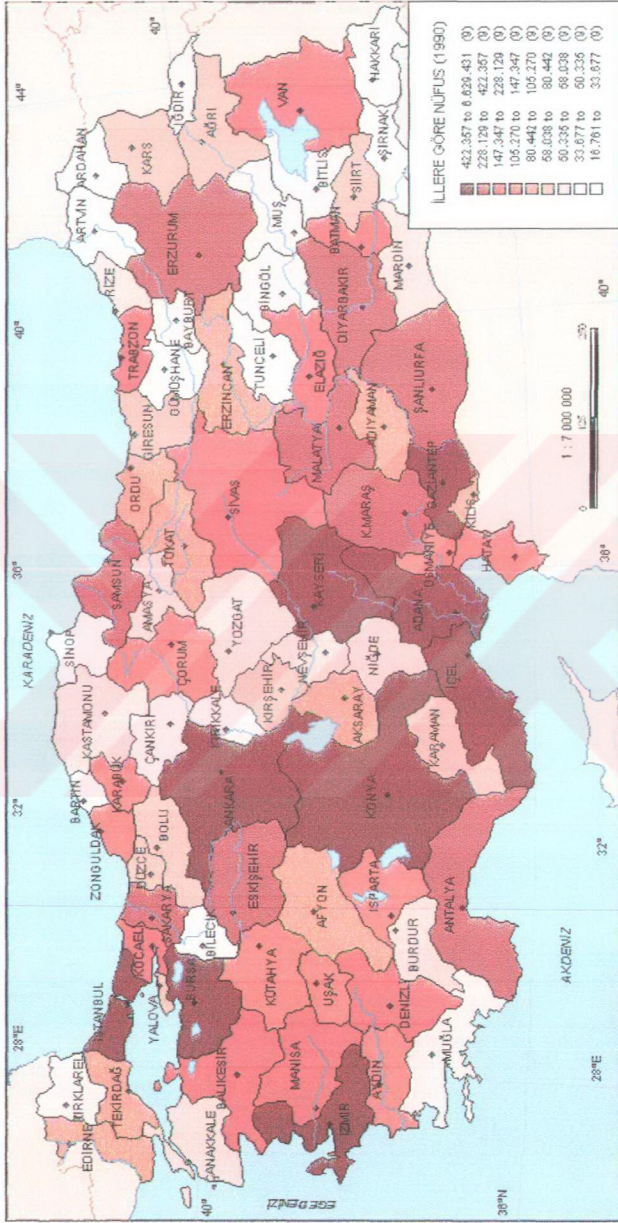
Şekil 6.1.3 Color Berewer da ayyum (diverging) yöntemine göre 9 sınıf sayırsı seçilerek yapılan renk tasarrufı kullandırak oluşturulan koropleit harita

İstatistiksel verinin doğru algılanması ve haritadan istenilen bilginin alınabilmesi için, yeterli sayıda sınıf sayısının seçimi renk tonlarının kullanım yöntemine ve buna bağlı olarak ayırt edilmesine bağlıdır. Şekil 6.14'te tasarlanan harita için, ColorBrewer'in kırmızı renk tonlarında sıralı renk yönteminin RGB değerleri 9 sınıf için kullanılmıştır.

Renk tonları 19 kullanıcı tarafından tam olarak algılanmıştır. 10 kullanıcı 7, 5 kullanıcı 8 ve diğer kullanıcılarda farklı sayılarda sınıf sayısı söylemişlerdir. Renk tonları ayırt edici olmasına rağmen kullanıcıların %53'ü, sınıf sayısının fazlalığından dolayı ilk bakışta 9 farklı renk tonunu algılayamamıştır. En yüksek nüfusa sahip üç il sorulduğunda, renk tonları karşılaştırma yapılarak daha kolay algılandığından, kullanıcıların %65'i 1. sınıf aralığından iller söylemiştir. 2 kullanıcı en koyu iki rengi ayırt edememiş, 7 kullanıcı ise farklılık ayırt edilmiyor demiştir. Azalan tonların kullanıldığı bu haritada da Denizli ve Uşak illeri arasındaki nüfus büyüklüğü 37 kullanıcı tarafından algılanmıştır. En fazla ve en az nüfus değerine sahip olan iller kullanıcıların %78'i tarafından sırasıyla 1. ve 9. sınıf aralıklarından seçilmiştir. 2 kullanıcı, farklı sınıf aralıklarından iller seçerken, 6 kullanıcı fark anlaşılmaz demiştir.

Dikkatle incelendiğinde renk tonları arasındaki farklılıklar çok belirgin olduğu görülen haritada, daha az sayıda sınıf aralığı kullanıldığında renk tonları daha kolay algılanacaktır.

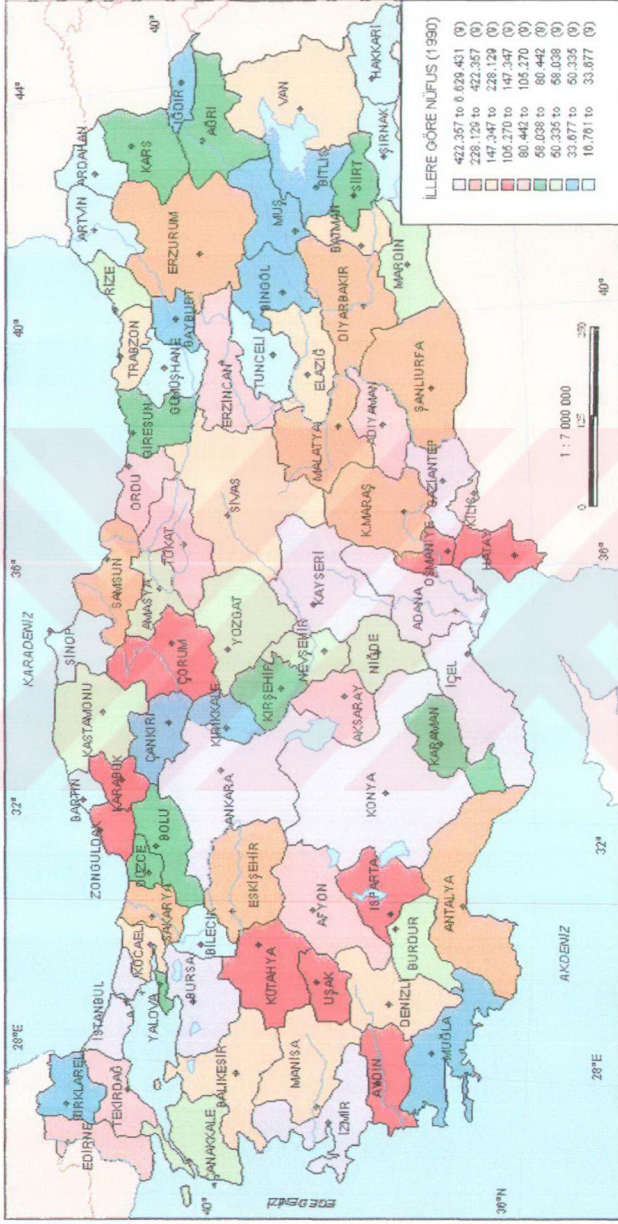
TÜRKİYE SİYASİ HARİTASI



Şekil 6.14 Color Bearer'da sıralı (sequential) yöntemle göre 9 sınıf sayısal seçilerek yapılan renk tasarımı kullanılarak oluşturulan koropleit harita

Şekil 6.15'te gösterilen haritada yine ColorBrewer'da kullanılan nitel yönteme göre renk seçimi yapılmıştır. İşaretleştirilen verinin büyüklük değerleri göz ardı edilerek 9 farklı rengin kullanıldığı haritada kullanıcıların % 63'ü 9 sınıf sayısını belirleyebilmiştir. 9 kullanıcı 8 sınıf sayısını seçerken, diğer kullanıcılar daha farklı sayılar algılamıştır. Kullanılan renk tonları verinin nicel özelliğini yansıtmadığı görülmektedir. Oluşturulan koroplek haritada, renk tonları arasında bir benzerlik yoktur ve buna bağlı olarak, nitel yöntem kullanılarak yapılan harita nüfus büyüklüklerini karşılaştırma imkanı tanımaz. Ancak kullanıcıların verdiği yanıtlara göre 23 kullanıcı en yüksek nüfus büyüklüğüne sahip olan illeri doğru aralıktan seçmiştir. Koyu renkler her zaman yüksek değerleri mi ifade eder? Tematik harita yapımında alışkanlıklardan dolayı kalıplaşmış kurallar vardır. Suyun mavi, bitki örtüsünün yeşil, sıcaklığın kırmızı renklerde gösterilmesi gibi. Renk tonları arasındaki koyuluk açıklık değerleri de nüfus verilerinin gösterildiği haritada nüfus büyüklükleri hakkında fikir verici olmalıdır. Koyu renkler büyüklük hissi uyandırır. Bu nedenle, diğer haritalara bağlı kalmadan 12 kullanıcı, kırmızı renkle belirtilen 4. sınıf aralığının en yüksek nüfus değerine sahip olan aralık olduğunu söylemiştir. Yani Uşak ilinin daha büyük nüfus değerine sahip olduğu söylenmiştir. 22 kullanıcı ise yine Denizli ilinin daha büyük nüfusa sahip olduğunu söylemiştir. En fazla ve en az nüfusa sahip olan iller için 23 kullanıcı doğru aralıklar seçerken, 9 kullanıcı farklı renkler kullanılan haritadan yanlış bilgiler almıştır. 8 kullanıcı ise haritadan doğru bilginin alınamayacağını söylemiştir.

TÜRKİYE SİYASİ HARİTASI



Şekil 6.15 Color Berwer da nısal (qualitative) yönteme göre 9 sınıf sayı seçilerek yapılarak renk tasarruı kullarılarak oluşturulan koropleit harita

Farklı sınıf sayıları kullanılarak oluşturulan haritalar, anket sonuçlarına göre değerlendirilecek olunursa, seçilen renklere bağlı olarak sınıf sayısının algılanmasının değiştiği görülmüştür. 9 sınıf sayısı seçilen haritalarda birebir renklerin kullanımına bağlı algılamada farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır. Sınıf sayısı çoğaldıkça aynı aralıktaki nüfus değerleri birbirine yaklaşır. Ancak sınıf sayısının artırılması karışıklıklara neden olur. 6 sınıf sayısının seçilmesi, hem nüfus verileri hakkında 2 ve 3 sınıf sayısına göre daha ayrıntılı bilgi alınabildiği için, hem de renk tonlarının kullanıcıların yarıdan fazlası tarafından algılanabildiği için yeterli görülmüştür. Bu nedenle renk tonlarının test edilmesi için, yapılan uygulamada 6 sınıf sayısı seçilecektir.

Nüfus değerlerinin gösterildiği koroplet haritalar için, nüfus büyüklüklerinin ayırt edilmesine imkan tanıyan, yüksek değerler için koyu, düşük değerler için açık renk tonlarının kullanıldığı ColorBrewer'da kullanılan sıralı yöntem uygundur.

6.4.2 Renk Seçimi

Koroplet haritalar, alana ilişkin konumsal eğilimleri göstermek üzere, verinin nitel ve nicel özelliklerine göre renk tasarımının yapıldığı renk katmanlı haritalardır. Koroplet haritalarda kullanılan grafik değişkenler, büyüklük, biçim, yön, doku, renk, beyazlık değeri ile yalnız konum bilgisini değil aynı zamanda bilginin özelliklerini de yansıtır.

Uygulamada, birbirinden farklı 4 renk tasarımı kullanılarak 4 harita oluşturulmuştur. Oluşturulan koroplet haritalar aynı kullanıcılara gösterilmiş ve algılama açısından incelenmiştir.

İlk olarak MapInfo' da oluşturulmuş renk seçeneklerinden kırmızı renk tonları ve 6 sınıf sayısı seçilerek 1990 nüfus verileri harita üzerinde gösterilmiştir (Şekil 6.16). Kullanıcılara şu sorular yöneltilmiştir.

- Kaç sınıf aralığı seçilmiştir?
- Uygulanan renk tasarımlarıyla işaretleştirilen verinin nitel özelliği arasında bir ilişki var mıdır?
- En yüksek ve en düşük nüfus değerine sahip olan illerin olduğu aralık hangi renklerle ifade edilmiştir?
- Renk tonları ile verinin nicel özelliği arasında bir ilişki var mıdır?

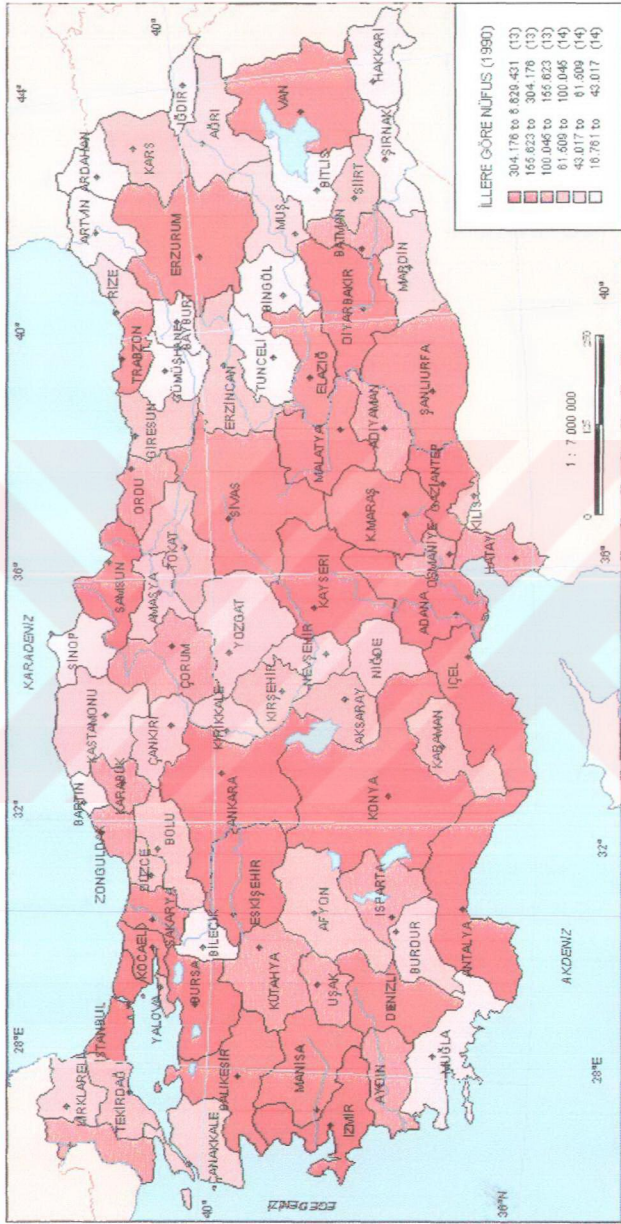
➤ Farklı aralıkta seçilen iki ilin nüfus değerlerini karşılaştırabilir misiniz?

Alansal obje renklerinin seçiminde farklı renkler, birbirlerine mantıksal olarak yakın olmayan alansal bilgilerin gösteriminde kullanılır. Aynı niceliksel bilgilerin gösterildiği koroplet haritalarda verinin büyüklük, küçüklük değerine göre artan veya azalan renk tonları kullanılmalıdır.

Kullanıcılardan %53'ü 6 farklı kırmızı tonunu algılayarak, %28'i 5, kalan %19'u da 3 ve 4 renk tonunu algılayabilmiştir. Nitel özellikler işaretlenebilecek verinin yapısı, yeri, şekli hakkında bilgiler verir. Kullanıcılara, nüfus verisinin uygulanan renk tasarımıyla nitel anlamda bir ilişkisinin olup olmadığı sorulduğunda Kullanıcıların %68'i nüfus verileriyle kırmızı renk tonunun ilişkilendirebilmiştir. 11 kullanıcı hayır demiştir. Kullanılan renk tonu sıralı yöntemle uygulandığından en yüksek ve en düşük nüfus değerlerinin olduğu aralıklar kullanıcıların büyük çoğunluğu tarafından algılanmıştır. %83 oranında kullanıcı doğru aralıklar seçerken, 3 kullanıcı en yüksek nüfus değerinin gösterildiği aralık için 5. sınıf aralığını seçmiştir. Renk tonlarının azalan tonlarda kullanılması kullanıcılara nüfus büyüklükleri hakkında fikir vermiştir. Sorulan 4. soru için 27 kullanıcı renk tonlarının, verinin nicel özelliğini yansıttığını düşünürken, 10 kullanıcı bu soruya hayır yanıtı vermiştir. "Farklı aralıkta seçilen nüfus değerlerini karşılaştırabilir misiniz?" sorusuna 31 kullanıcı evet, 6 kullanıcı hayır derken, 3 kullanıcı soruya yanıt vermemiştir.

Kullanıcıların büyük çoğunluğu, oluşturulan koroplet haritada verinin nitel ve nicel özelliklerini algılayabilmiştir. Nüfus verilerinin gösterimi için uygun renk ve yeterli sınıf sayısı seçilmiştir denilebilir.

TÜRKİYE SİYASİ HARİTASI



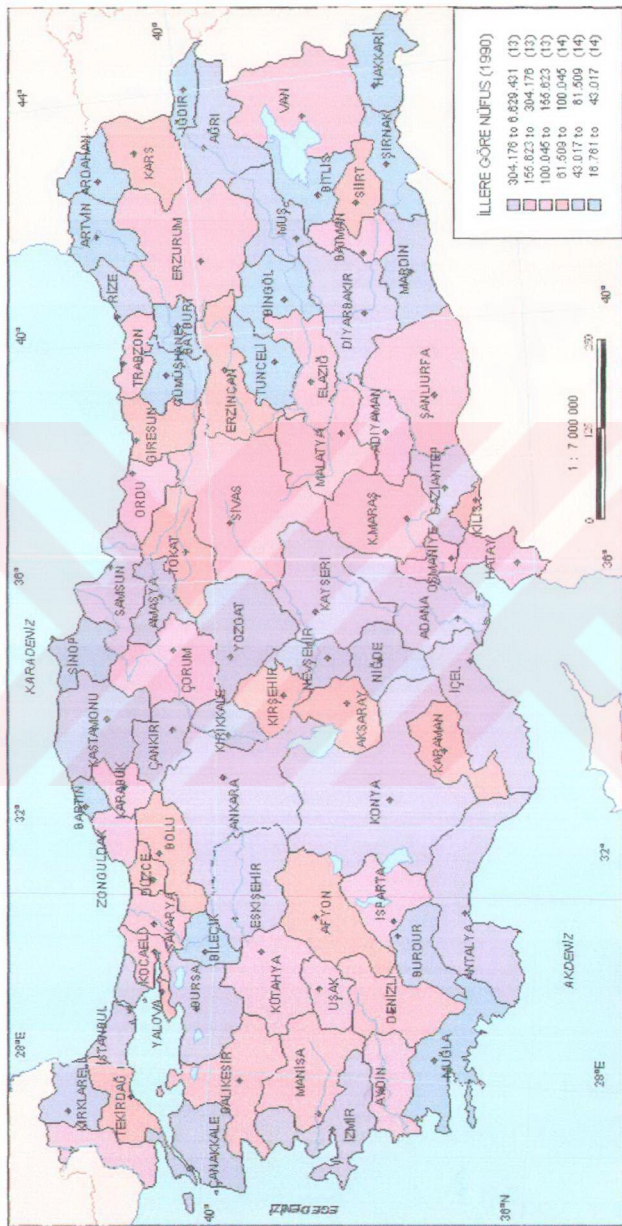
Şekil 6.16 Her aralık için aralan kırmızı tonlarının seğıldığı koropleit harita

Oluşturulan ikinci haritada her aralık için farklı renk tonları seçilmiştir (Şekil 6.17). Kullanıcıların %13'ü 5 sınıf aralığı seçerken, %36'sı 6 farklı renk tonunu seçebilmiştir. Diğer kullanıcılar 3,4 ve 8 gibi farklı renk tonları algılamıştır. 6 farklı renk seçilerek tasarlanmış bu haritada, 6 farklı veri grubunun olabileceği, her bir veri grubuna farklı bir renk atandığı düşünülebilir. Aynı tür verilerin gösterildiği haritalarda aynı tonlarda renklerin kullanımı haritanın okunaklılığını artıracaktır.

Kullanıcılardan %45'i kullanılan renk tasarımıyla nüfus verilerini ilişkilendirmiş, %50'si renk tonlarının nüfus verisini çağrıştırmadığını düşünmüştür. Kullanıcıların %45'i en yüksek nüfus değerini lila rengiyle gösterilen 1. sınıf aralığından, en düşük nüfus değerini ise mavi ile gösterilen 6. sınıf aralığından seçmiştir. %30 oranında kullanıcı da aralıkları belirleyemezken, kullanıcıların %23'ü renk tonlarının koyuluk açıklık değerlerini farklı algıladığından yanlış sonuçlar çıkarmışlardır. Kullanılan renk tasarımı farklı tonlardan oluştuğundan nüfus verileri karşılaştırmamış ve 29 kullanıcı (%73) renk tonlarının verinin nicel özelliğini yansıtmadığını belirtmiştir. Kullanıcıların %63'ü nüfus değerlerini karşılaştıramamışken, %30 oranında kullanıcı karşılaştırmamıştır.

İletişim ve algılama açısından aynı tür veri grubu için farklı renk tonlarının seçilmesinin uygun olmadığı görülmüştür. Nüfus verileriyle, kullanılan renk tonları arasında bir ilişki kurulamamıştır ve yüksek nüfus değerine sahip sınıf aralığı koyu renkle, düşük nüfus değerine sahip sınıf aralığı da açık renkle işaretletirilmemiştir. En yüksek ve en düşük nüfus değerine sahip olan illerin olduğu aralık hangi renklerle ifade edilmiştir, sorusunu yanıtlamadan önce kullanıcılar, ilk olarak koyu ve açık renk tonlarını tespit etmeye çalışmıştır. Farklı renk tonları kullanıldığından renklerin koyuluk ve açıklık değerleri karşılaştırlanamamıştır. Bu nedenle en yüksek ve en düşük değerlerin gösterildiği renk tonu belirlenememiştir. Verinin nicel özelliklerine göre, aralarında mantıksal ilişki bulunan veriler, için klasik kartografya kurallarına uyulduğunda, algılama hataları ortadan kalkacaktır.

TÜRKİYE ŞİŞİ HARİTASI

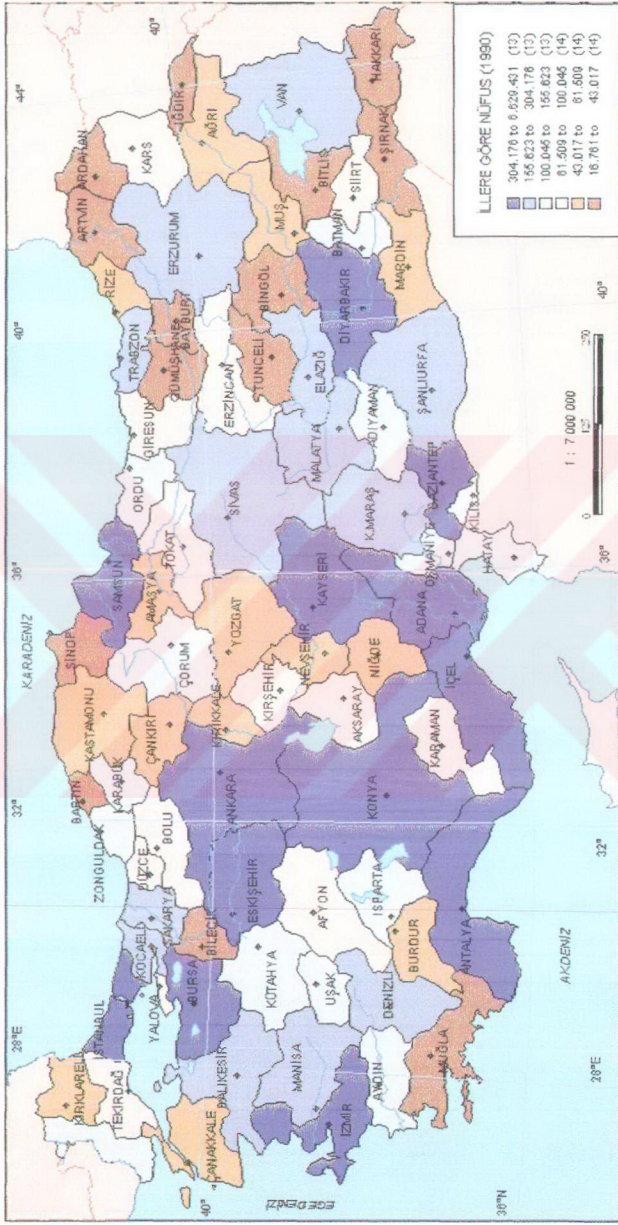


Şekil 6.17 Her aralık için farklı renk tonlarının seçildiği koropleit harita

Şekil 6.18.'de gösterilen haritada, ColorBrewer'a göre, ayırım yöntemiyle mor kahverengi renk tonları kullanılarak istatistiksel veriler işaretlenmiştir. Aynı sorular kullanıcılara yöneltilmiştir. Kaç sınıf aralığı seçilmiştir, sorusuna 4 kişi yanıt vermezken, 28 kullanıcı 6, 6 kullanıcı 5, 2 kullanıcı 4 yanıtını vermiştir. Renk tonlarının ayırt edici olması sınıf sayısının algılanmasını kolaylaştırmıştır. Kullanıcılardan %58'i nüfus verileriyle kullanılan renk tonlarını ilişkilendirmiş, %38'i ilişki yoktur demiştir. En yüksek nüfus değerinin gösterildiği aralık için 7 kullanıcı en koyu kahverengini seçerken, 26 kullanıcı en koyu mor rengini seçmiştir. En az nüfus değerinin olduğu aralık için ise 10 kullanıcı 3. sınıf aralığının gösterildiği en açık mavi tonunu, 8 kullanıcı ise 4. sınıf aralığının gösterildiği en açık kahverengi tonunu söylemişlerdir. Renk tonlarının sıralı olmayışı, farklı bir renk tonuna doğru değişmesi algılamada yanlışlıklara neden olmuştur. Verilen yanıtlardan nüfus değerleri arasındaki büyüklük farkının anlaşılmadığı görülmektedir. Kullanıcıların %68'i kullanılan renk tonlarının verinin nicel özelliğiyle ilişkili olup olmadığına hayır yanıtını vermiştir. %25 oranında kullanıcı ise ilişkili yanıtını vermiştir.

Renk tonları büyük oranda ayırt edilmiş ancak kullanılan ayırım yönteminden dolayı nüfus büyüklükleri anlaşılammıştır. Ayırım yönteminin nüfus büyüklüklerinin gösteriminde uygun olmadığı görülmüştür.

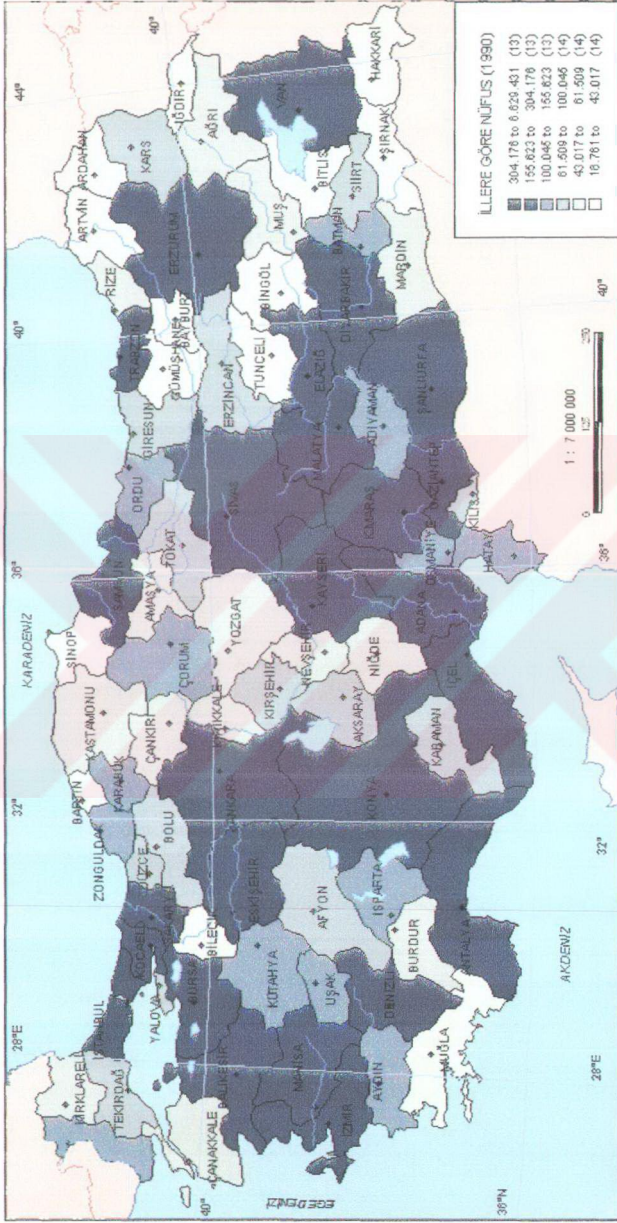
TÜRKİYE SİYASİ HARİTASI



Şekil 6.18 Color Barerler da ayrum (diverging) yöntemi-ne göre yapılan renk tasarru-u kullandıkları oluşturulan koropleit haritası

Mavi tonlarının kullanıldığı Şekil 6.19'da gösterilen haritada kullanıcıların %48'i 5 sınıf sayısı seçtiğini belirtmiştir. Sadece kullanıcıların %20'si 6 sınıf aralığını görebilmiştir. Az sayıdaki diğer kullanıcılar ise 3 ve 4 yanıtlarını vermiştir. Koyu mavi renk tonlarının birbirine çok yakın olması sınıf sayısının algılanmasını zorlaştırmıştır. Renk tonlarının tam olarak ayırt edilememesi yine haritadan hatalı bilgilerin elde edilmesine neden olmuştur, yol açmıştır. Kullanılan mavi renk tonları için kullanıcıların %70'i nüfus verilerini çağrıştırıyor demıştır. En yüksek ve en düşük nüfus değerlerini, %58 oranında kullanıcı doğru aralıktan seçmiştir. 6 kullanıcı anlaşılıyor cevabını verirken, iki koyu rengin çok yakın olmasından dolayı 7 kullanıcı en yüksek nüfus değeri için 5. aralıktan iller seçmiştir. Açık mavi tonları kolaylıkla ayırt edilmiş ve en düşük nüfus değeri olan iller kullanıcılar tarafından algılanmıştır. Ancak mavinin iki koyu renk tonu kolaylıkla ayırt edilememiştir. Renk tonlarının sıralı yöntemle işaretleştirilmesinden dolayı nüfus değerleri arasındaki fark anlaşılabilir, kullanıcıların %60'ı renk tonlarıyla verinin nicel özelliği arasında bir ilişki vardır demıştır. Kullanıcıların %33'ü ilişki yoktur demıştır. Son soruya ise % 50 oranında kullanıcı seçilen iki ilin nüfus değerinin, renk tonlarına bakılarak karşılaştırılabileceğini söylerken, kullanıcıların %43'ü karşılaştırılmaz demıştır. 7 kullanıcı en yüksek nüfus değerine sahip ili 2. sınıf aralığından seçerken, 3 kullanıcı 1. yani en yüksek sınıf aralığından seçmiştir. Birbirine çok yakın renk tonları algılamayı zorlaştıracığından ve hatalı okumalara neden olacağından, renk tonlarının ayırt edilebilmesine dikkat edilmelidir.

TÜRKİYE SİYASİ HARİTASI



Sekil 6.19 Her aralık için anılan mavi tonlarının seçildiği koroplet harita

Nüfus verilerinin hangi renk tonlarıyla ifade edileceği, hangi renklerin nüfus verilerini akla getireceği tartışılabilir. Sonuç olarak kullanılan renk tasarımlarıyla ilgili sorular sorulardan alınan yanıtlar doğrultusunda, algılama açısından en uygun renk tonunun sıralı yöntemle uygulanan Şekil 6.16'da gösterilen kırmızı tonlarının kullanımının uygun olduğu görülmüştür. Göz alıcı, karmaşık renkler yerine, basit ve az renk kullanılması, yorumlama ve analizi kolaylaştırır. Kırmızının azalan tonları uygulanan haritada, parlak olmayan mat tonlar kullanıldığından gözü yormamış ve harita daha kolay algılanmıştır.

ColorBrewer'da yer alan renk tasarımlarının kullanıldığı haritaların daha parlak, göz alıcı ve dikkat çekici olduğu görülmektedir. Bu haritalar programdan online olarak elde edilen RGB değerlerinin MapInfo'ya aktarılmasıyla oluşturulmuştur.

6.4.3 Sınıflandırma yönteminin seçimi

Haritadan doğru bilgi almak, veri analizi ve değerlendirmeyi kısa sürede yapabilmek, en uygun sınıflandırma yönteminin seçimini gerektirir. Türkiye Siyasi Haritası altlık olarak kullanılarak, 2000 yılına ait nüfus verileri ve 1990-2000 yılları arasındaki yıllık nüfus artış hızı verileri harita üzerinde gösterilmiştir. Her iki veri grubu için 6 sınıflandırma yöntemi uygulanarak, her iki veri grubunun oluşturduğu dağılıma en uygun sınıflandırma yöntemi seçilmiştir. Sırasıyla eşit sayı (equal count), eşit aralık (equal range), natural break (doğal ayırım), standart sapma (standart deviation), quantile ve tanımlı aralık (custom) yöntemleri uygulanmıştır.

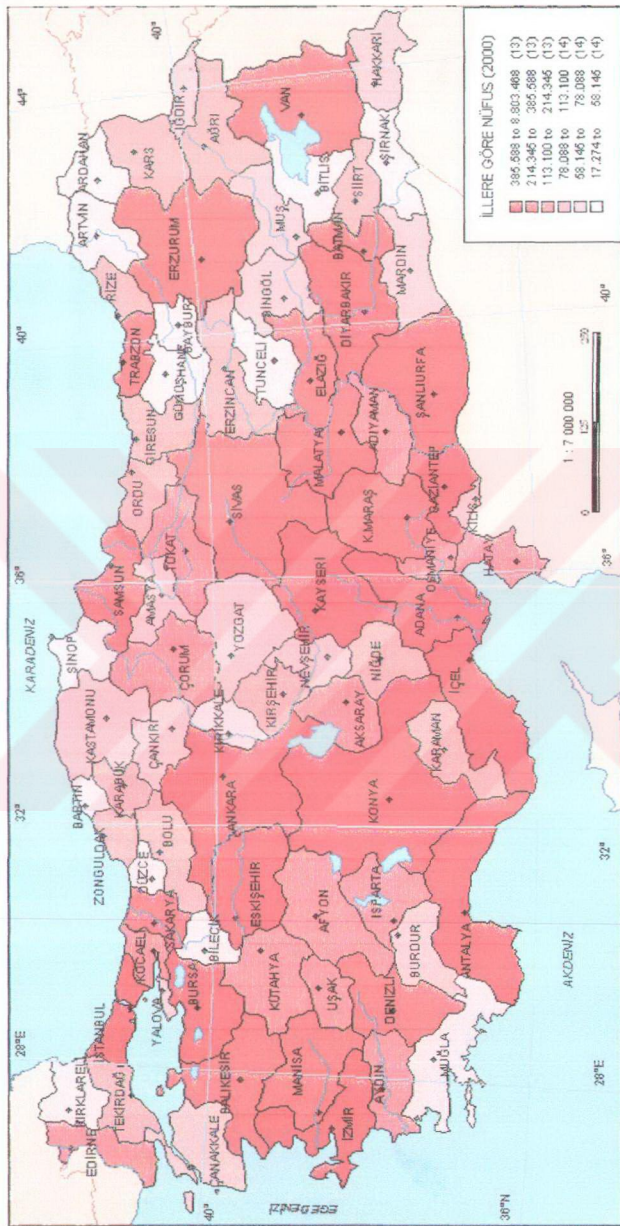
2000 sayım yılı nüfus verilerine göre sınıflandırma yöntemlerinin uygulanması:

İlk olarak eşit sayı yöntemiyle veriler sınıflandırılmıştır. Her sınıf aralığında aynı sayıda veri olacak şekilde yapılan sınıflandırma yönteminde, birbirinden çok farklı veriler aynı sınıf aralığında görülmektedir. İstanbul ilinin nüfus değeri 2000 yılı nüfus sayımına göre 8.803.468'dir. Aynı sınıf aralığında görülen Kayseri ilinin nüfus değeri ise 536.392'dir. Haritaya bakıldığında aynı sınıf aralığında olan illerin nüfus değerlerinin birbirine yakın değerler olduğu düşünülmektedir. Ancak 1. sınıf aralığında olan İstanbul ilinin nüfus değeriyle aynı sınıf aralığındaki diğer illerin nüfus değerlerinin çok farklı olduğu görülmektedir. Bu iki farklı ilin aynı sınıf

aralığında olması haritanın okunaklılığını olumsuz yönde etkilemiştir. Diğer sınıf aralıklarının nüfus dağılımları sınıflandırma açısından uygun görülmektedir. İstanbul, İzmir gibi diğer illere göre çok yüksek nüfus değerine sahip olan veriler farklı sınıf aralığında gösterilmelidir. Eşit sayı yöntemi bu dağılım için uygun değildir. Oluşturulan harita şekil 6.20'de gösterilmiştir.



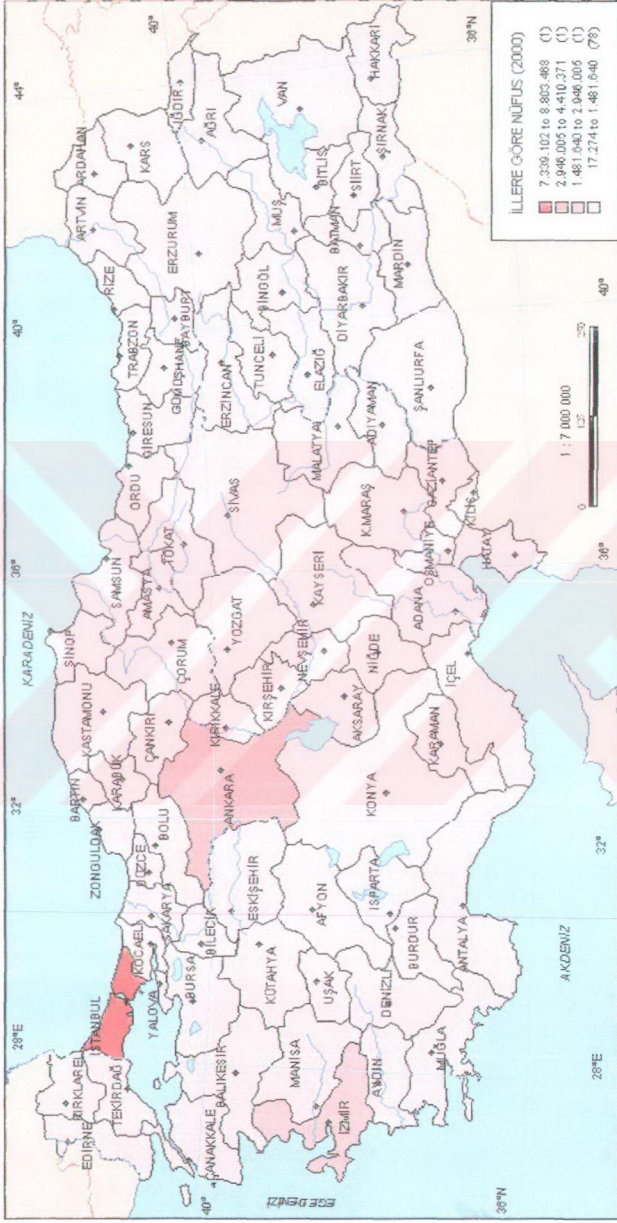
TÜRKİYE SİYASİ HARİTASI



Şekil 6.20 2000 nüfus verileri kullanılarak eşit sayı yönteminin uygulanması

Şekil 6.21'de gösterilen haritada veriler eşit aralık yöntemine göre sınıflandırılmıştır. Haritaya bakıldığında nüfus değerlerinin hemen hemen tüm Türkiye 'de aynı olduğu düşüncesi oluşmaktadır. Sınıf sınırları map info tarafından hesaplanmıştır. Bu yöntemle hesaplanan sınıf aralıklarından 2 tanesinde hiç veri yoktur. Bu nedenle haritada sınıf sayısı 4 olarak görülmektedir. Haritaya bakıldığında en yüksek nüfus değerine sahip iller sırasıyla İstanbul, Ankara ve İzmir, diğer illerinse nüfus değerleri yaklaşık aynı değerdeymiş gibi düşünülmektedir. 4. sınıf sınır değerleri 17.274'den 1.481.640 olarak seçilmiştir. Birbirinden çok farklı olan veriler aynı sınıf aralığındadır. 1.194.687 nüfus değerine sahip olan Bursa ile 23.157 nüfus değerine sahip Artvin aynı aralıktadır. Oluşturulan haritada nüfus verileri doğru olarak karşılaştırılamamıştır. Ankara, İzmir ve İstanbul illeri dışındaki illerin nüfus değerleri hakkında yorum yapılamamaktadır.

TÜRKİYE SİYASİ HARİTASI

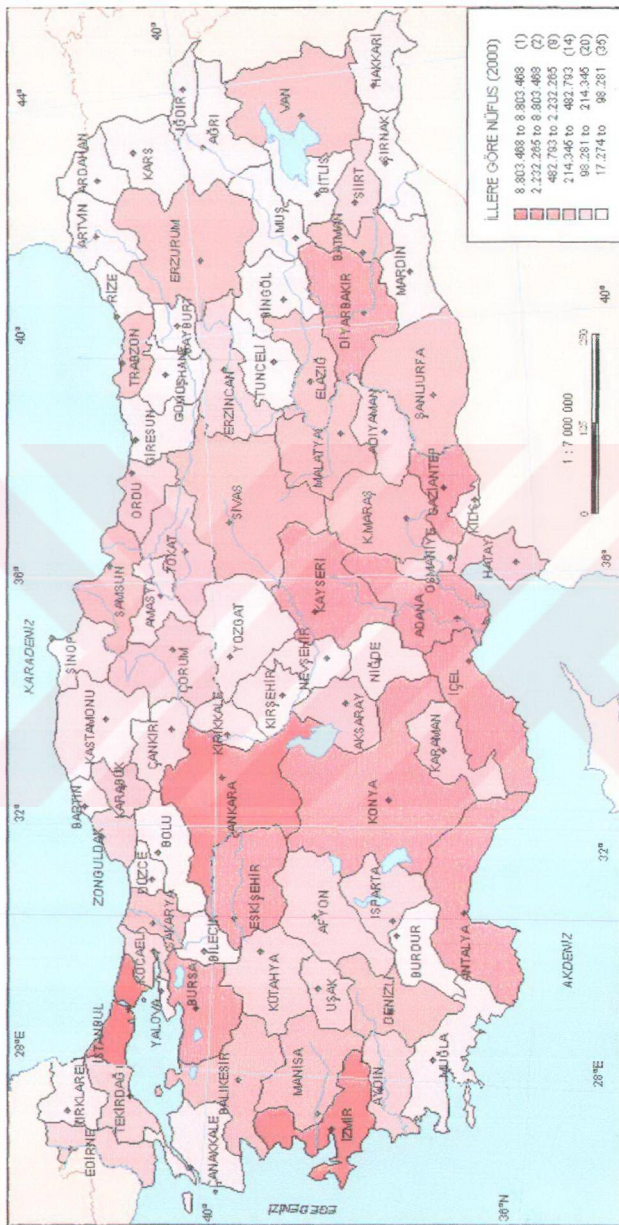


Şekil 6.21 2000 nüfus verilen kullandılarak esit aralık yönteminin uygulanması.

Şekil 6.22'deki harita doğal ayırım yöntemine göre sınıflandırılmıştır. Hesaplanan sınıf aralık değerleri, istatistiksel verilerin oluşturduğu dağılıma göre, algılama açısından diğer iki yöntemden daha uygundur. Ancak 3. sınıf aralık değerleri arasındaki Adana ve Kayseri illerinin nüfus değerleri yaklaşık aynı gibi düşünülürken, nüfus değerlerine bakıldığında Adana ilinin yaklaşık iki kat daha büyük nüfus değerine sahip olduğu görülür.



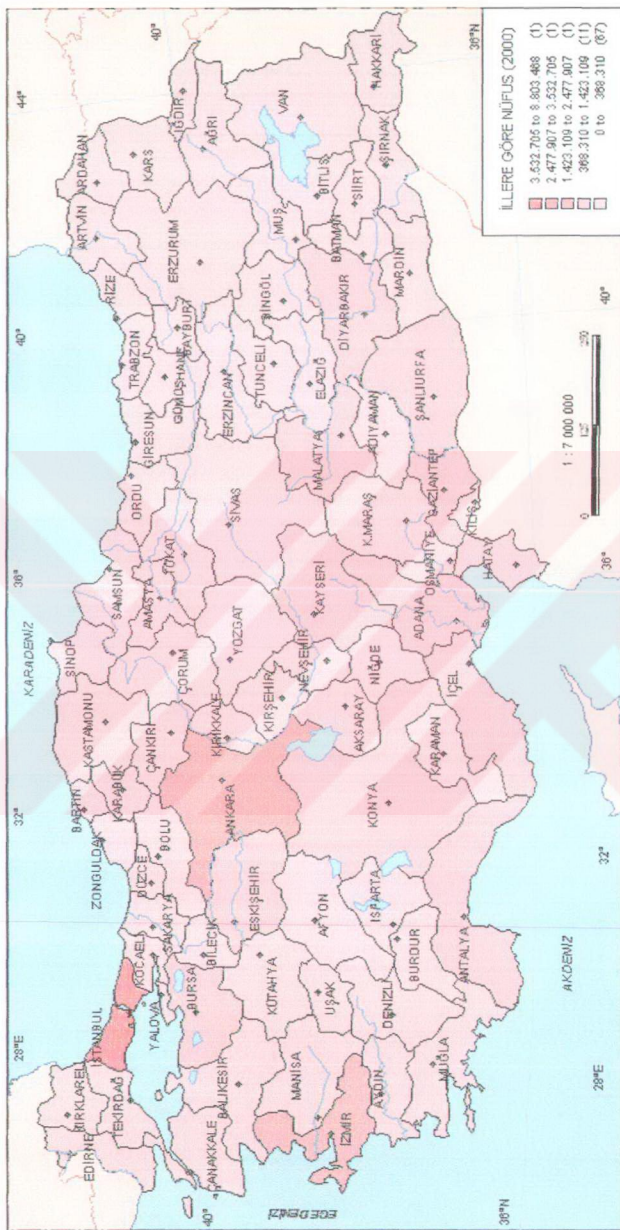
TÜRKİYE SİYASİ HARİTASI



Şekil 6.22 2000 nüfus verileri kullanılarak doğal sırım yönteminin uygulanması

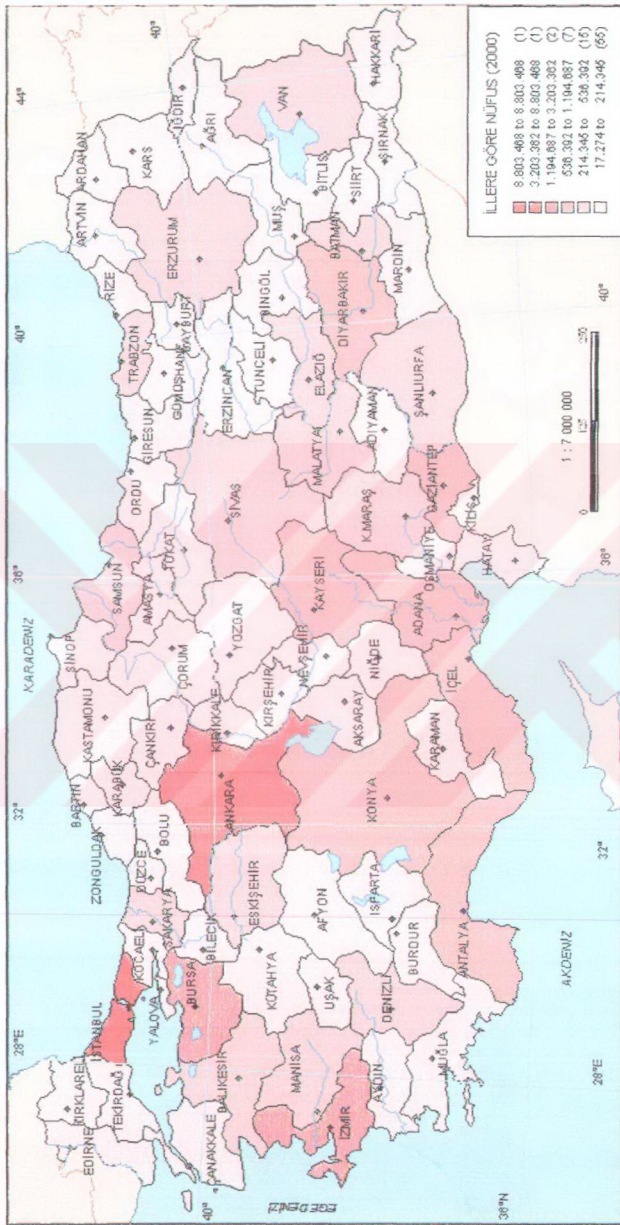
Standart sapmaya göre sınıflandırma yapılan şekil 6.23'de gösterilen haritada sınıf sınırları hesaplandıktan sonra 1 sınıf aralığında veri olmadığından 5 sınıf aralığı oluşturulmuştur. Nüfus dağılımı büyük bir bölümde yaklaşık eşit olarak algılanmaktadır. Çok farklı büyüklükteki iki değer aynı sınıf aralığında bulunmaktadır. İllerin nüfus büyüklükleri anlamlı bir şekilde karşılaştırılmamaktadır.

Kuantil yöntemine göre oluşturulan sınıflandırma şekil 6.24'te gösterilmiştir. Kuantil yöntemi mutlak değerler için kullanılmaz. Kuantil yöntemi oransal değerlere göre yapılan sınıflandırmalarda kullanılır. Alan büyüklüklerine göre nüfus değerlerinin oransal olarak benzediği düşüncesiyle kuantil yönteminde, nüfus verileriyle korelasyon içinde olan illere göre alan büyüklükleri kullanılmıştır. İstanbul ilinin nüfus değeri diğer illere göre çok farklı bir değerde olmasına rağmen örneğin nüfusu 603.190 olan Antalya ile aynı sınıf aralığında gösterilmiştir. İllerin nüfus değerleri karşılaştırılmamaktadır.



Şekil 6.23 2000 nüfus verileri kullanılarak standart sapma yöntemiyle uygulanması

TÜRKİYE SİYASİ HARİTASI

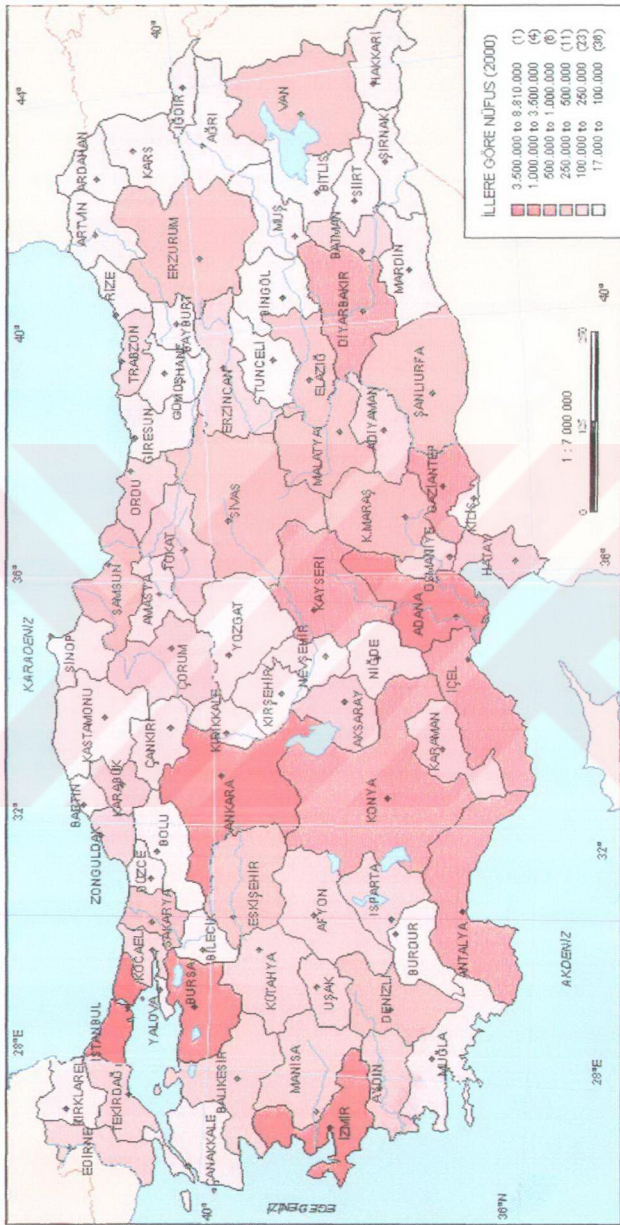


Şekil 6.24 2000 nüfus verileri kullanılarak kuantil yöntemiyle uygulanması

Tanımlı aralık yönteminde sınıf aralıkları, 5.5. bölümde anlatılan sınıflandırma işlemleri sırasında dikkate alınacak kurallara göre belirlenmiştir (Şekil 6.25). İlk olarak 2000 sayım yılı nüfus büyüklüğüne göre sıralanmış veriler incelenmiştir. Nüfus verileri arasındaki farkları dikkate alarak aynı sınıf aralığında olacak veriler arasındaki nüfus farklılığına, her sınıfta veri olacak şekilde sınıf sınırlarının belirlenmesine dikkat edilmiştir. En büyük nüfus değerine sahip olan İstanbul için ayrı bir sınıf aralığı belirlenmiştir. En yüksek nüfus değerine sahip olan diğer dört ilin nüfus büyüklükleri diğer illere göre farklılık gösterdiğinden Ankara, İzmir, Bursa ve Adana illeri 2. sınıf aralığında gösterilmiştir. Diğer sınıf sınırları eşit aralıklar seçilerek belirlenmiştir. Oluşan haritada sınıf sayısını, en yüksek ve en düşük nüfus büyüklüğüne sahip 3 ili belirlerken, doğru sonuçlar elde edilmiştir.

Tanımlı aralık yöntemi kartografa esneklik sunar. Haritanın amacı doğrultusunda sınıf aralıklarının sınırları değiştirilebilir, iletişim ve algılama açısından daha uygun sonuçlar denenebilir. Ancak kullanılacak veri sayısının çok fazla olduğu durumlarda, sınıf aralıklarını belirlemek zaman alıcı ve zor olmaktadır.

TÜRKİYE SİYASİ HARİTASI

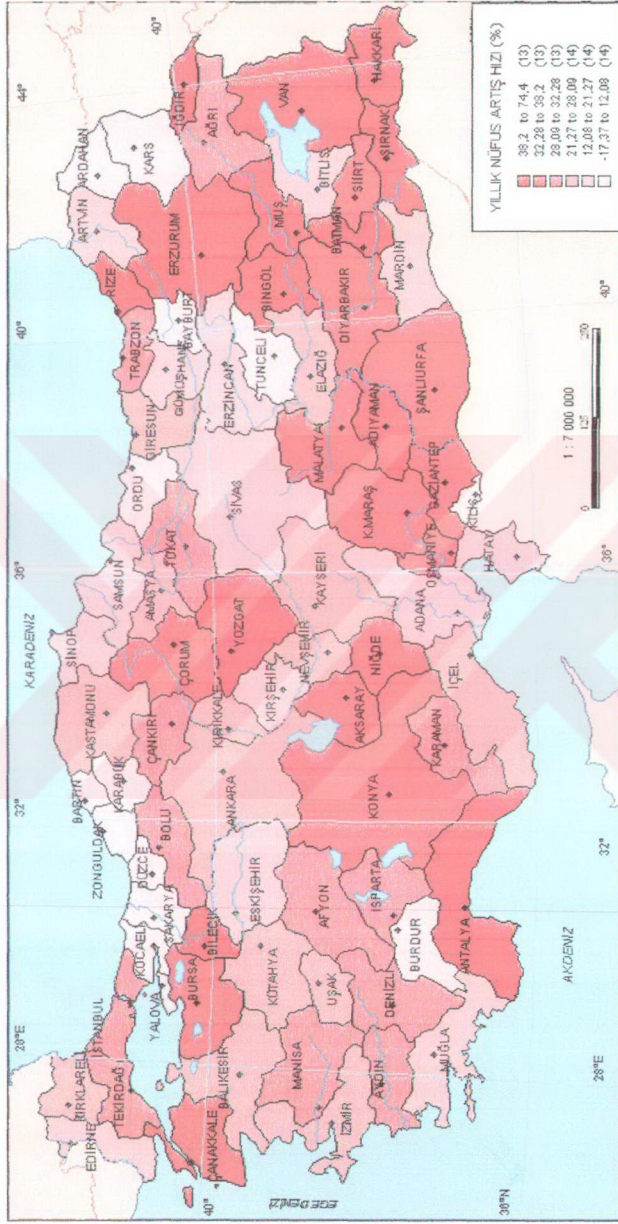


Şekil 6.25 2000 nüfus verileri kullanılan; tamüç aralık yönteminin uygulandığı

1990-2000 yılları arasında yıllık nüfus artış hızı değerlerine göre sınıflandırma yöntemlerinin uygulanması:

Yıllık nüfus artış hızı değerleri yüzdeler olarak illere göre listelenmiştir. Veriler %74.4 ve %13.37 arasında sıralanmıştır. İlk olarak eşit sayı yöntemi uygulanmıştır (Şekil 6.26). Her sınıf aralığında eşit veri olacak şekilde belirlenen sınıf sınır değerleri birbirine çok yakındır. En düşük sınıf aralığında hem pozitif hem negatif değerler bulunmaktadır. Haritaya bakıldığında 6. sınıf aralığında olan verilerden hangilerinin nüfuslarında artış, hangilerinin nüfuslarında azalma olduğu anlaşılmamaktadır. Nüfuslarında azalma olan iller farklı sınıf aralığında olmalıdır. Algılama açısından incelendiğinde, haritadan yanlış bilgilerin alınabileceği düşünüldükten sonra bu dağılım için uygun değildir sonucuna varılmıştır.

TÜRKİYE SİYASİ HARİTASI

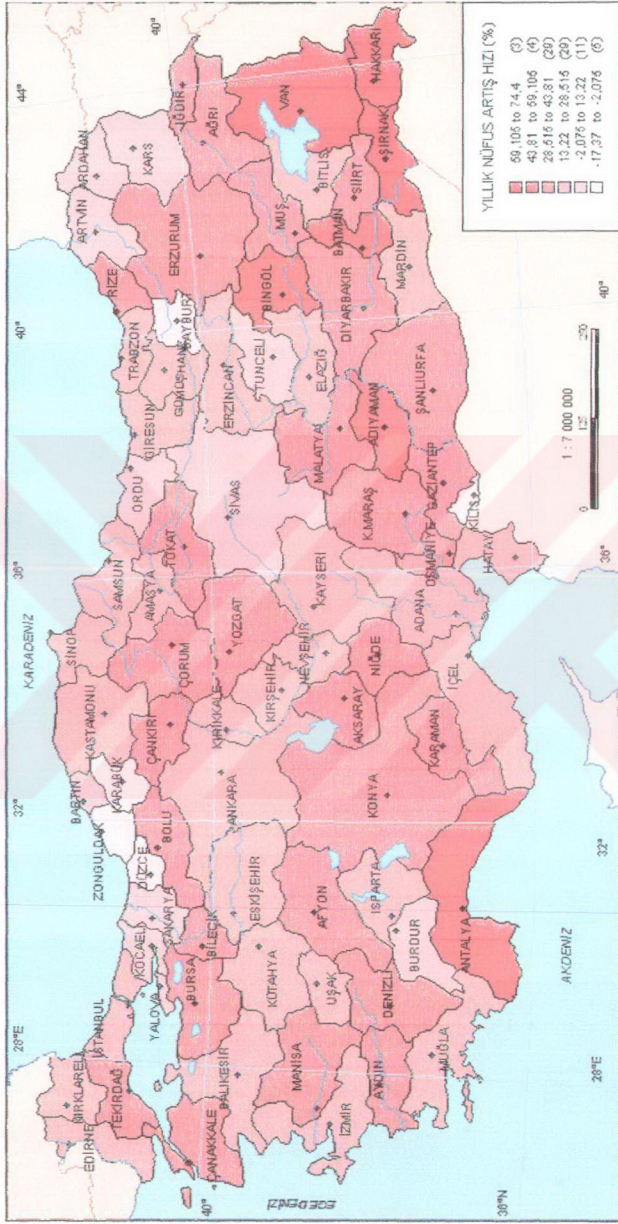


Şekil 6.26 Yıllık nüfus artış hızı verilen kullarılarak eği sayı yönteminin uygulanması

İkinci olarak eşit aralık yöntemi uygulanmıştır. Şekil 6.27'deki haritaya bakıldığında Bayburt, Karabük, Zonguldak ve Düzce illerinin nüfuslarında en az artış olduğu düşünülmektedir. Negatif ve pozitif değerlerin aynı haritada gösterildiği durumlarda negatif veriler, pozitif verilerin işaretleştirildiği renge zıt bir renkle işaretleştirildiği zaman haritanın okunaklılığı artar. 6. sınıf aralığında gösterilen veriler negatif değerlidir yani bu illerin nüfuslarında azalma olmuştur. Haritadan bu nüfus değerlerindeki azalma anlaşılmamaktadır. -2.075 ve 13.22 sınıf sınır değeri olan 5. sınıf aralığında negatif değer bulunmadığı listeden belirlenmiştir. Lejanta bakıldığında 5. sınıf aralığında, negatif değerlerin olduğu düşünülmektedir. Eşit aralık yöntemiyle sınıflandırılan harita, algılama açısından uygun değildir.



TÜRKİYE SİYASİ HARİTASI

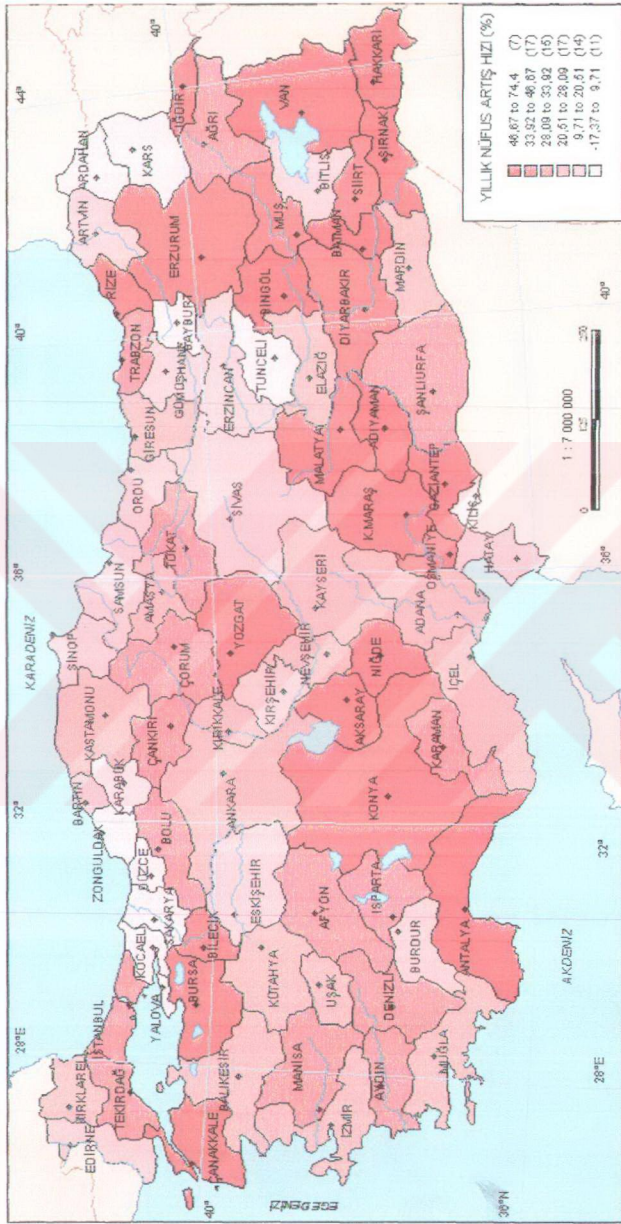


Şekil 6.27 Yıllık nüfus artış hızı verilmiş kullanılarak eğitici aralık yönteminin uygulanması

Doğal ayırım yönteminde de sınıf aralık değerleri hesaplandığında yine negatif ve pozitif değerler aynı aralıkta bulunmaktadır (Şekil 6.28). Hesaplanan diğer sınıf aralıkları incelendiğinde en çok nüfus artışının olduğu iller kolaylıkla anlaşılmaktadır. Ancak en az nüfus artışına sahip olan iller ve nüfusunda azalma olan iller aynı aralıkta olduğundan anlaşılammaktadır. Nüfus artışının doğu illerinde daha fazla olduğu görülmektedir. Ancak Bitlis ve Tunceli'de diğer doğu illerine göre nüfuslarında çok fazla bir artış görülmemektedir. İllerin sosyo-ekonomik durumları düşünülerek nüfus artışları yorumlanabilir ve algılama açısından uygun olarak hazırlanan koroplet harita nüfus artış ve azalma nedenlerini incelerken kullanıcıya fikir ve yön verir.



TÜRKİYE SİYASİ HARİTASI

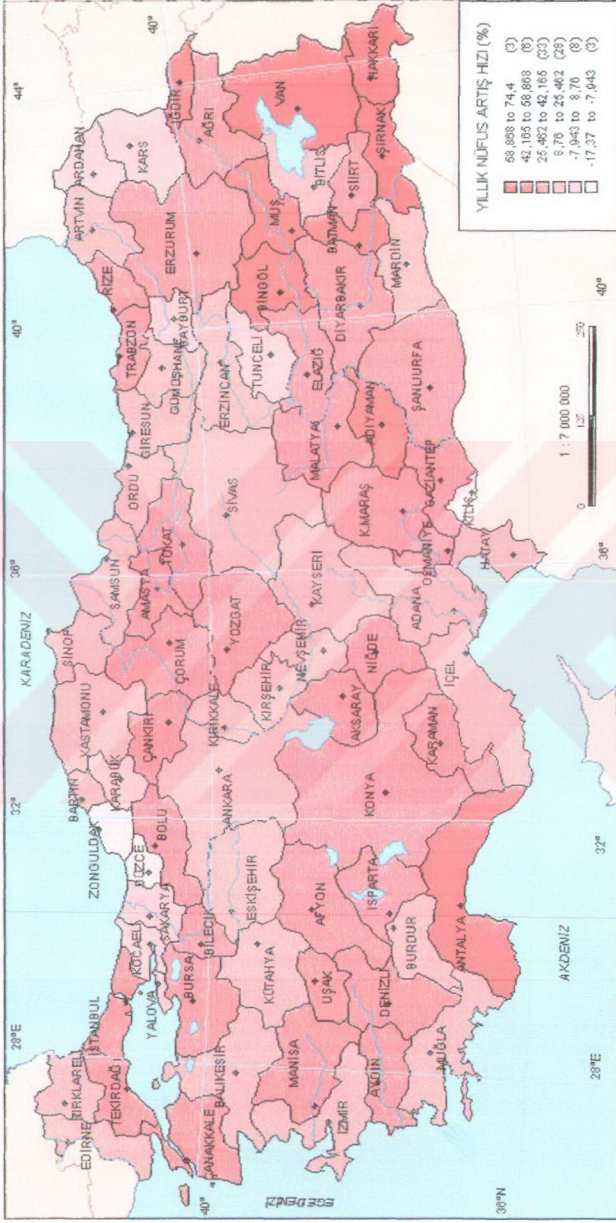


Şekil 6.28 Yıllık nüfus artış hızı verilenler kullanılarak doğal ayırım yönteminin uygulanması

Standart sapma yöntemine göre oluşturulan haritada yine aynı algılama hataları ortaya çıkmıştır (Şekil 6.29). Negatif değerler yine iki farklı sınıf aralığında gösterilmiştir. Renk tonlarından yıllık nüfus artış hızı verilerinin artan veya azalan değerler olduğu anlaşılmaktadır. Haritaya bakıldığında 5.sınıf aralığında nüfus artış değerleri negatif olan iller tespit edilememektedir. Haritaya bakıldığında Kilis, Düzce ve Zonguldak illerinin nüfus artışının en az olduğu düşünülmektedir. Ancak bu illerin Karabük ve Bayburt illeriyle birlikte nüfusları belirli oranlarda azalmış, negatif nüfus artış hızına sahip olan illerden haritada kullanılan veri dağılımı için bu sınıflandırma yöntemi uygun değildir.



TÜRKİYE ŞİŞYASI HARİTASI

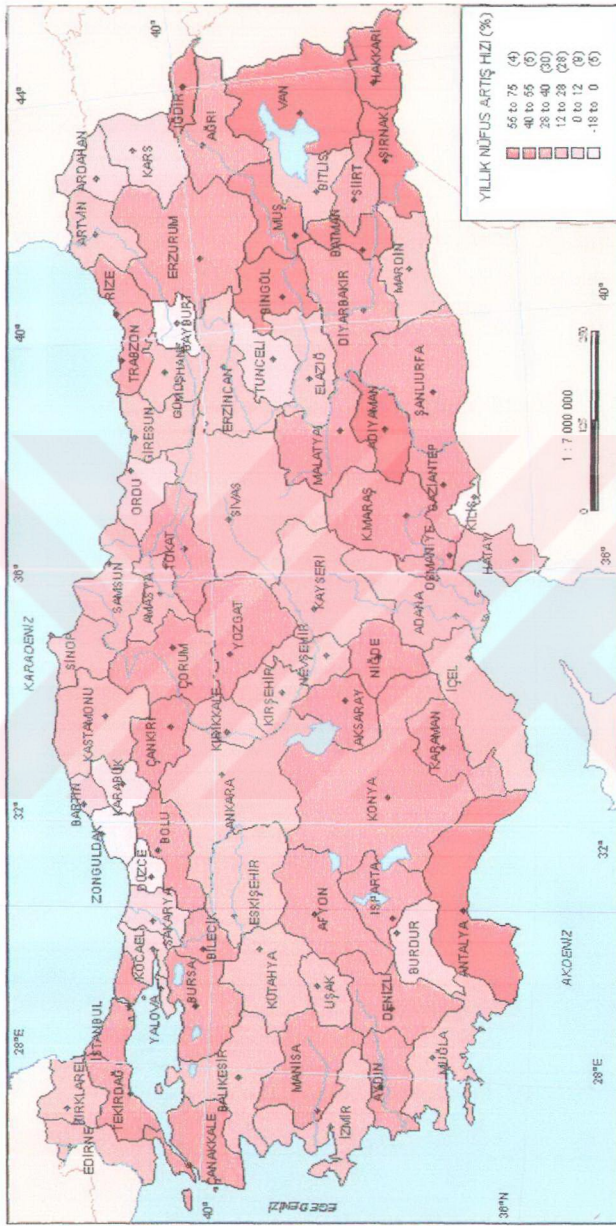


Şekil 6.29 Yünlük nüfus artış hızı verilen kullandılarak standart sapma yönteminin uygulanması

Kuantil yönteminin oransal verilerde kullanımı uygundur. Ancak yıllık nüfus artış hızı verileriyle, korelasyonlu veriler DIE'den elde edilmemiştir. Kuantil yöntemi her zaman ikinci bir veri grubu gerektirdiğinden uygulaması her zaman mümkün olmayabilir. Nüfus artışı birbirinden çok farklı nedenlerden kaynaklanabilir. Göç, ölüm, hastalık, ekonomik gelir düzeyi, geçim kaynaklarındaki artma veya azalma, doğal kaynakların azalması, kalkınma projelerinin uygulanması, doğal afetler gibi nedenler nüfus artışını etkileyebilir. Her ildeki nüfus artışı veya azalma oranı kendi içinde nedenlere sahip olabileceğinden nüfus artış hızı ile korelasyonlu olabilecek veri grubu elde edilememiştir. Bu dağılım için kuantil yöntemi uygulanmamıştır.

Tanımlı aralık yöntemiyle sınıf aralıkları, diğer sınıflandırma yöntemlerinde karşılaşılan algılama hataları dikkate alınarak belirlenmiştir. İlk olarak negatif değerler 6.sınıfta toplanmıştır. Diğer sınıf aralıkları, veriler incelenerek yaklaşık eşit aralıklar seçilerek belirlenmiştir (Şekil 6.30). Nüfus değerlerinin hangi illerde azaldığı lejanta bakılarak kolaylıkla anlaşılmaktadır.

TÜRKİYE SİYASİ HARİTASI



Şekil 6.30 Yıllık nüfus artış hızı verilen kullanılarak tarım alanı yöntemiyle uygulanması

7 SONUÇ

Bu tez kapsamında Türkiye’de iller bazında nüfus verileri kullanılarak koroplet haritalar üretilmiş, bu haritaların algılama ve iletişim açısından uygunluğu test edilmiştir. Haritalar, CBS yazılımı olan MapInfo Professional programı kullanılarak, programın tematik harita yapımında sunduğu olanaklardan faydalanılarak oluşturulmuştur.

Koroplet haritaların sınıflandırılmasında 8 farklı sınıflandırma yönteminden bahsedilmiştir. Ancak uygulamada 6 sınıflandırma yöntemi kullanılarak haritalar oluşturulmuştur. Bunun nedeni MapInfo Professional programının tematik harita yapımında kullanılan sınıflandırma yöntemlerinin 6 ile sınırlandırılmış olmasıdır. Yazılımda yer alan sınıflandırma yöntemleri, uygulamada kullanılan eşit sayı, eşit aralık, doğal ayırım, standart sapma, kuantil ve tanımlı aralık yöntemleridir. MapInfo’da koroplet harita yapımında kullanılan stil menüsünde RGB ve HSV renk sistemine ait sayısal değerler girilerek haritalarda farklı renk seçenekleri oluşturulabilir. Programın içinde sadece iki renk sisteminin kullanımına olanak verilmesi harita yapıcısını kısıtlamaktadır. CMYK renk sisteminin baskıya yönelik çalışmalarda daha iyi sonuç verdiği düşünülürse, MapInfo programında baskıya yönelik haritalarında tasarım ve baskı renkleri arasında farklılıklar olması doğaldır.

ColorBrewer’da hazırlanmış olan renk tasarımları farklı sunum sistemleriyle denendiğinden koroplet harita tasarımında harita üreticisine yol göstereceği ve zaman kazandıracığı düşünülürse MapInfo Professional programına, buradaki renk seçim olanağı eklenerek harita üreticisinin kullanımına sunulabilir.

Farklı renk tasarımları, farklı sınıflandırma yöntemleri ve farklı sınıf sayıları seçilerek koroplet haritalar oluşturulmuştur. Renk tasarımları ve farklı sınıf sayıları seçilerek oluşturulan haritalar belirli bir düzeyde harita kullanıcısı olan 40 kişiden oluşan kullanıcı grubuna gösterilmiştir. Kullanıcılara haritanın algılama ve iletişim açısından uygun olup olmadığını belirlemek üzere kritik sorular sorulmuştur. Kullanıcıların verdiği yanıtlar doğrultusunda, 6 sınıf sayısı seçilerek oluşturulan koroplet haritaların algılama açısından yeterli olduğu gözlenmiştir. Nüfus verileri için koroplet haritalarda uygulanan renk tasarım yöntemlerinden sıralı (renk tonlarının nüfus değerleriyle orantılı olarak azalan şekilde kullanılması) yöntemin en

uygun olduğu kanısına varılmıştır. Anket sonuçlarına göre elde edilen sonuçlar doğrultusunda sınıflandırma yöntemleri uygulamaları için 6 sınıf sayısı seçilmiş ve kırmızı azalan renk tonları kullanılmıştır.

Sınıflandırma yöntemleri 2 farklı veri dağılımı için uygulanmış ve her iki dağılım için uygulanan yöntemler harita üzerinde incelenmiştir. Oluşturulan haritalardan doğru bilginin elde edilip edilemeyeceği test edilmiştir. 2000 yılı nüfus verilerinin oluşturduğu dağılım için doğal ayırım ve tanımlı aralık yöntemlerinin uygun olduğu düşünülebilir. Doğal ayırım yönteminde aynı sınıf aralığında olan illerin nüfus değerlerinde büyük farklılıklar gözlenmiştir. Ancak çok farklı değerlere sahip olan nüfus dağılımı için, 6 sınıf aralığı seçildiğinden sınıf aralıkları içinde birbirinden farklı değerlerin olması kaçınılmazdır. Tanımlı aralık yöntemi harita üreticisine esneklik sunar. Bundan dolayı sınıf sınırlarının seçimi nüfus değerlerinin değişkenliği dikkate alınarak yapılmıştır. Belirlenen sınırlar sonucunda elde edilen haritanın, algılama ve iletişim açısından, diğer yöntemlerin uygulandığı koroplet haritalardan daha uygun olduğu söylenebilir. Yıllık nüfus artış hızının gösterildiği koroplet haritalarda ise veri dağılımı birbirinden çok farklı değildir. Negatif değerlerin olmadığı varsayılırsa bütün yöntemlerin uygun olabileceği söylenebilir. Ancak nüfus değerlerinde artış olacağı gibi azalma da olabileceği bu dağılımda da görülmüştür. Pozitif ve negatif değerlerin bulunduğu veri dağılımlarında negatif değerlerin farklı sınıf aralıklarında gösterilmesi uygun olacaktır. Nüfus artışlarının gösterildiği koroplet haritalarda sadece tanımlı aralık yönteminde negatif değerler farklı sınıflarda gösterilmiştir. Haritanın daha kolay algılanabilmesi açısından, sınıf sınırlarının değiştirilebilmesine imkan tanınmasından dolayı, yıllık nüfus artışlarının gösterildiği haritalarda tanımlı aralık yönteminin daha uygun olduğu kanısına varılmıştır.

Gelişmekte olan ülkelerinin nüfus sayımı haritalarının yapımı çabalarındaki en önemli güçlük büyük ölçekli temel haritalarının eksikliğidir. Sınırlar, atlama veya tekrar saymadan kaçınmak için çok net belirlenmelidir. Göçebe nüfus, ulaşılabilirlik ve bir sayıdan diğerine sınır değişimi gibi bir çok coğrafi problem aşılmalıdır. Sonuç olarak; henüz tematik harita üretimine yatırım yapmamış ülkeler için bir nüfus sayımından elde edilen zengin veri ile tematik haritaların yapımına girişmesi gerekmektedir.

İyi bir veri tabanı aracılığı ile aynı veri tabanına ilişkin çok sayıda konunun karşılaştırmalı olarak sunulması olanaklıdır. Ayrıca kullanıcıya aynı bilgiyi farklı yollarla da anlatma olanağı vardır. Bilginin karşılaştırmalı olarak sunulmasında en iyi araç olan haritaların bilgisayar ortamındaki tasarımlarına ilişkin kuralların geliştirilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda teknolojik gelişmelerin bu konuda nasıl kullanılacağının araştırılması da gerekmektedir.

Coğrafi verilerin harita üzerinde gösterilmesi bir çok alanda kullanıcıya kolaylık sağlar. Verilerin işaretleştirilerek harita üzerinde sunulması, kullanıcının veriler arasındaki ilişkileri, farklılıkları kolaylıkla algılamasını sağlayacaktır. Tez kapsamında oluşturulan koroplet haritalar üzerinde, farklı alanlarda kullanılacak, haritanın kullanım amacına uygun olarak veriler işaretleştirilerek kullanıma sunulabilir. Harita üzerinde iklim, çevre, nüfus, hayati istatistikler, sağlık, eğitim ve kültür, adalet, seçimler, sosyal güvenlik, çalışma, gelir ve tüketim, tarım, madencilik, enerji, imalat ve sanayi, ulaştırma ve haberleşme, turizm ve bunun gibi istatistiksel veriler gösterilebilir.

Yapılan çalışmalar sonucu, hangi veri dağılımında, hangi sınıflandırma yönteminin kullanılacağı, renklerin algılama açısından önemi ve hangi verilerin hangi renklerle işaretlendirilmesi gerektiği yapılan uygulamalarla açıklanmıştır. Haritaları hazırlayan kartograflar veya CBS uygulayıcıları ve kullanıcılar açısından yararlanılacak kural ya da kılavuz niteliğinde bilgiler elde edilmiştir

KAYNAKLAR

Alpar R., "Spor Bilimlerinde Uygulamalı İstatistik", Hacettepe Üniversitesi Biyoistatistik Anabilimdalı, 2. basım, Ankara, 2001

Brewer C., "Color Use Guidelines For Mapping and Visualization", Visualization in Modern Cartography, Vol. 2, MacEachren, A. M and Taylor, D. R. F, (eds), Pergamon Press, 1994

Brewer C. A., Hatchard G.W., Harrower M. A., "A Catalog of Color Schemes For Maps", Cartography and Geographic Information Science, vol. 30, no. 1, pp.5-32, 2003

Franges S., Lapaine M., Petric V., "Current Changes in Cartographic Visualization", 2000

Gündoğdu İ.B., "Sayısal Arazi Modellerine Dayalı Harita Üretiminde Renk", Selçuk Üniversitesi, Doktora tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 1997

Hake, G., Grünreich, D., "Kartographie", Walter de Gruyter, Berlin, 1994

Harrower M. A., Brewer C. A., "ColorBrewer.org: An Online Tool For Selecting Colour Schemes For Maps", The Cartographic Journal, vol. 40, no. 1, pp.27-37, 2003

Holt J.B., Lo C. P., Hodler T.W., "Daysmetric Estimation of Population Density and Areal Interpolation of Census Data", Cartography and Geographic Information Science, vol. 31, no. 2, pp.103-121, 2004

Jones C., "Geographical Information Systems And Computer Cartography", Addison Wesley Longman Limited, England, 1997

Kraak, M. J., "Interactive Modeling Environment for Three-dimensional Maps: Functionally and Interface Issues" in *Visualization in Modern Cartography*, vol. 2, 1994

Kumar N., "Frequency Histogram Legend in the Choropleth Map: A Substitute to Traditional Legends", *Cartography and Geographic Information Science*, vol. 31, no. 4, pp. 217-236, 2004

MacEachren A., Kraak M.J., "Exploratory cartographic visualization advancing the agenda" Elsevier Science Ltd, Great Britain, vol.23, no.4,pp. 335-343, 1997

Nelson, R., "Introduction to Geographical Analysis" Thompson Rivers University Department of Geography, course notes, 2004

Robinson, H.A., Morrison, L.J., Muehrcke, C.P., Kimerling, A.J., Guptill, S.C., "Elements of Cartography", 1995

Taylor, D.R.F., Perspectives on visualization and modern cartography. In *Visualization in Modern Cartography*, ed. A. M. MacEachren and D. R. F. Taylor, pp. 333-342. Oxford, UK: Pergamon, 1994

Tyner, J., "Thematic Cartography", Prentice-Hall, New Jersey, 1992

Uluğtekin, N., İpbüker C., "Kartografya ve Coğrafi Bilgi Sistemi", İTÜ, İstanbul, 1996

Uluğtekin, N., Bildirici, İ.Ö., Doğru, A.Ö., "*Web Haritalarının Tasarımı*" 9. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 31 Mart-4 Nisan 2003, Ankara

Yılmaz, İ., "Renk Uzayları ve Dönüşüm Algoritmaları" Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2002

Yücel, M.A., "Coğrafi Bilgilerin Görselleştirilmesi", Yüksek lisans tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul. 2002

URL 1 http://www.gisca.adelaide.edu.au/~dhollida/new_tech/03sorz.html (Temmuz 2005)

URL 2 <http://mappa.mundi.net/maps/maps014/> (Temmuz 2005)

URL 3 <http://personal.psu.edu/> (Temmuz 2005)

URL 4 http://owu.edu/~jbkrygie/krygier_html (Temmuz 2005)

URL 5 <http://www.die.gov.tr> (Temmuz 2005)

