## 2. ÜNİTE: MEKÂNSAL BİLGİ TEKNOLOJİLERİ

### KONU-1: HARİTA OKURYAZARLIĞI

#### a. Mekanın Sembolik Dili: Harita

Harita, Dünya'nın veya bir başka gök cisminin (Ay, Mars vb.) tamamına veya bir bölümüne ait coğrafi unsurların bir oran dâhilinde küçültülerek kuş bakışı görünümle düzlem üzerine çizilmesidir. Haritada kullanım amacına göre coğrafi olay, olgu ve özellikler gösterilir.

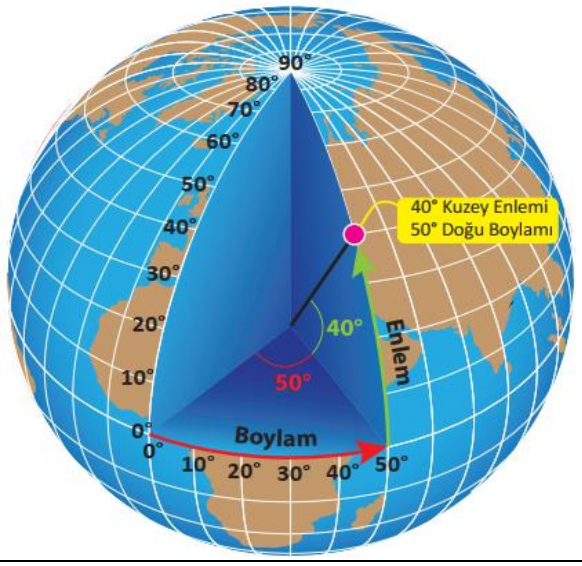
| Bir çizimin harita olarak kabul edilebilmesi için gerekli özellikler: |
|---|
| • Haritalar, kuş bakışı görünümle diğer bir ifadeyle dik açıyla gökyüzünden bakılıyormuş gibi çizilir.<br>• Haritalarda ölçek kullanılır. Buna göre haritanın tümünde gerçek boyutlar orantılı bir şekilde küçültülür.<br>**Kroki:** Ölçek kullanılmadan yapılan kabataslak çizimler kroki olarak adlandırılır.<br>• Haritalar düzlem üzerine çizilir. |

**DİKKAT:** Haritaları okuyabilmek, diğer bir ifadeyle haritadan bilgi edinebilmek için haritanın sembolik dilini çözmek gerekir. Haritadaki elemanların bilinmesi, bu sembolik dilin anlaşılmasını ve haritaların kullanılabilmesini sağlar. Haritadaki başlıca elemanlar; **başlık, çerçeve, coğrafi koordinatlar, harita işaretleri (lejant), yön oku ve ölçektir.**

*** Harita Türleri:**

| **Kullanım Amacına Göre Haritalar** | |
|---|---|
| **Genel Haritalar** | **Tematik Haritalar** |
| • Atlaslar<br>• Fiziki haritalar<br>• Topoğrafya haritaları<br>• Duvar haritaları<br>• Siyasi haritalar | • Jeoloji<br>• İklim<br>• Bitki örtüsü<br>• Ulaşım<br>• Ekonomi<br>• Jeomorfoloji<br>• Toprak<br>• Nüfus<br>• Turizm |

*** Coğrafi Koordinatlar:** Coğrafi koordinat sistemi, Ekvator ve başlangıç meridyeni esas alınarak enlem ve boylamların kullanılmasıyla oluşturulan sistemdir.

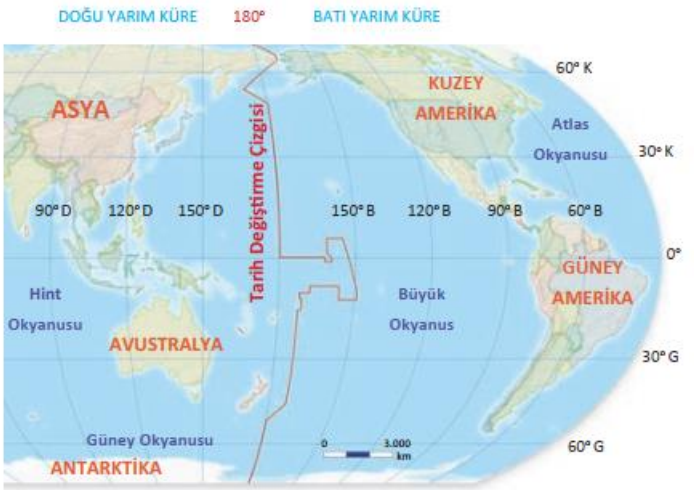
| | |
|---|---|
| **Enlem:** Dünya üzerindeki bir noktanın Ekvator'a uzaklığının yerin merkeziyle yaptığı açı değerine enlem denir.<br>**Boylam:** Dünya üzerindeki bir noktanın başlangıç meridyenine uzaklığının yerin merkeziyle yaptığı açı değerine boylam denir. |  |

**DİKKAT:** Geçmişte haritacılık, askerî alanda ve ulaşımda yararlanılan koordinat sistemi; bugün Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS) ile ulaşım, ekonomi, sağlık, eğitim, bilişim, mühendislik, havacılık, meteoroloji, uzay araştırmaları gibi birçok alanda kullanılır hâle gelmiştir.

**Yerel Saat:** Dünya'nın kendi ekseni etrafındaki hareketi sebebiyle Güneş'in ufuk düzlemindeki konumu yere ve zamana göre değişir. Güneş'in ufuk düzlemi üzerinde en yüksek noktaya ulaştığı zaman dilimi, öğle vakti (12.00) olarak belirlenir. Öğle vaktine göre ayarlanan saate yerel saat denir.

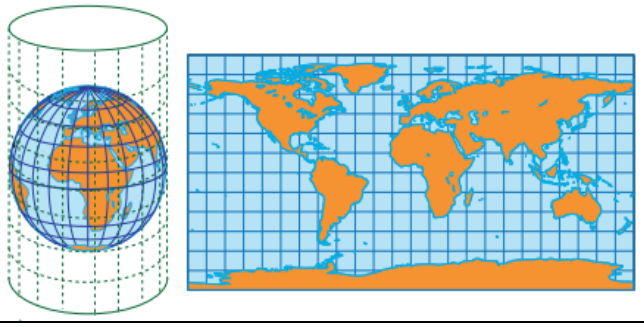
**Ulusal (Ortak) Saat:** Bir ülke içindeki yerel saat farkları; resmî işlemler ile ulaşım, bankacılık, iletişim gibi hizmetlerin yürütülmesinde karışıklığa neden olabilir. Bu sorunun ortadan kaldırılması için ülke sınırları içindeki bir veya birden fazla meridyenin yerel saati ulusal saat olarak kullanılır. Türkiye'de 45° doğu meridyeninin yerel saati, ortak saat olarak kullanılır.

**Uluslararası Saat Dilimleri:** Yerel saat farklılıklarının getirdiği karmaşayı ortadan kaldırmak amacıyla dünya genelinde geçerliliği olan bir saat düzenlemesine gidilmiş ve böylece uluslararası saat dilimleri ortaya çıkmıştır. Uluslararası saat dilimlerine göre dünya, on beşer derecelik aralıklarla 24 saat dilimine ayrılmıştır. Türkiye, ortak saat olarak 45° doğu meridyenini esas aldığından +3. saat diliminde yer alır.

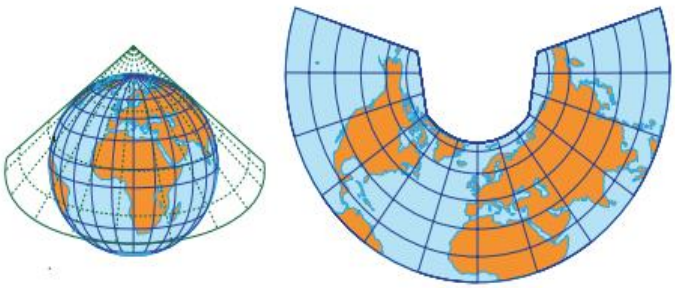
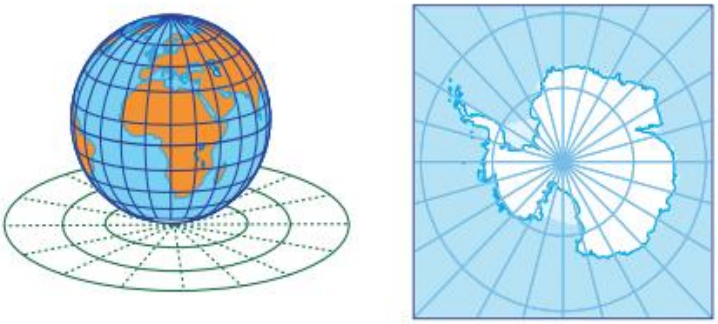
| | |
|---|---|
| **Tarih Değiştirme Çizgisi:** Başlangıç meridyeninin (0°) tam karşısında yer alan 180° meridyeni tarih değiştirme çizgisi olarak adlandırılır.<br><br>**DİKKAT:** Bu çizgi, üzerinden geçtiği ada ve ülkelerde zaman karışıklığını önlemek için siyasi sınırlar dikkate alınarak yer yer zikzak oluşturacak şekilde çizilmiştir. |  |

*** Dünya'yı Düzlem Üzerinde Göstermenin Yolları: Projeksiyon Yöntemleri**

Coğrafi koordinatları haritaya aktarmak ve haritalarda meydana gelen bozulmaları en aza indirmek için kullanılan yöntemlere projeksiyon yöntemleri adı verilir.

| **PROJEKSİYON YÖNTEMLERİ** | |
|---|---|
| **1. Silindirik Projeksiyon:** Bu projeksiyon yönteminde üzerine iz düşümü yapılacak yüzey, yerküreyi silindir biçiminde sarar.<br>**DİKKAT:** Silindirik projeksiyon yöntemiyle çizilen dünya haritalarında Ekvator çevresinde bozulma azdır. Kutuplara doğru şekil ve alan bozul-maları artar. |  |

taktiksosyal

| | |
|---|---|
| **2. Konik Projeksiyon:** Bu projeksiyon yönteminde üzerine iz düşümü yapı-lacak yüzey, yerküreyi koni biçimin-de sarar.<br>**DİKKAT:** Konik projeksiyon yöntemi-nin kullanıldığı haritalarda orta ku-şakta bozulma azdır. Orta enlem-lerden Ekvator'a ve kutuplara doğru haritadaki şekil ve alan bozulmaları artar. |  |
| **3. Düzlem Projeksiyon:** Bu projeksi-yon yöntemine göre haritası çizile-cek yüzey; genellikle kutup nokta-sına düz olarak yerleştirilir.<br>**DİKKAT:** Düzlem projeksiyon yönte-minin kullanıldığı haritalarda kutup noktalarından Ekvator'a doğru bo-zulma artar. Bu yöntem, daha çok kutup çevresinin gösterildiği harita-larda kullanılır. |  |

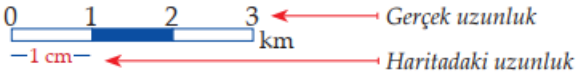
*** Ölçek:** Coğrafi unsur, olay ve yükseltilerin haritaya aktarılması sırasında kullanılan küçültme oranına ölçek adı verilir.

**ÖLÇEK ÇEŞİTLERİ**

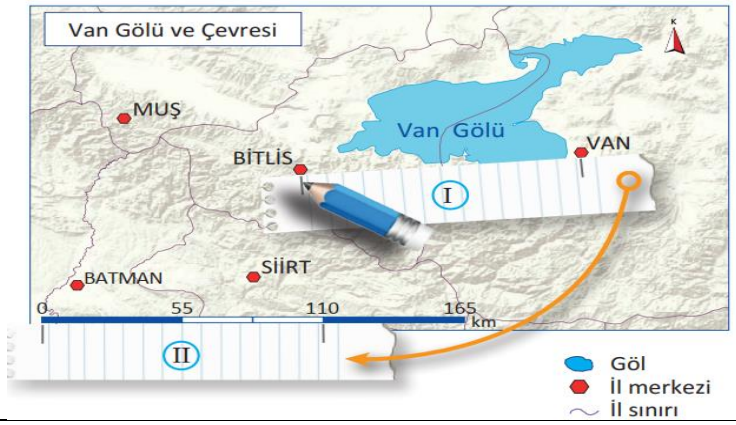
**1. Kesir Ölçek:** Pay ve paydadan oluşan kesirli sayıyla gösterilen ölçektir. Kesir ölçekte pay her zaman 1 olur, kesrin paydası ise yapılan küçültmeyi gösterir. Bu ölçekte birim her zaman santimetre (cm) cinsindendir.
**Örnek:** 1/100.000 ölçekli haritada 1 cm ölçülen uzunluk gerçekte 1 km'dir.

$$\text{Ölçek: } \frac{1}{100.000} \begin{matrix} \leftarrow \text{Haritadaki uzunluk} \\ \leftarrow \text{Gerçek uzunluk} \end{matrix}$$

**2. Çizgi Ölçek:** Grafik olarak gösterilen ölçektir. Çizgi ölçek, harita üzerindeki uzunlukların gerçekte ne kadar olduğunu bir doğru üzerinde gösterir.
**Örnek:** Bu çizgi ölçeğe göre haritada 1 cm ölçülen uzunluk gerçekte 1 km'dir (100.000 cm). Buna göre yukarıdaki çizgi ölçeğin kesir ölçek karşılığı 1/100.000'dir.




**Çizgi Ölçekten Yararlanılarak Gerçek Uzunluk Nasıl Bulunur? Görseli inceleyiniz.**




taktiksosyal

**Büyük ve Küçük Ölçekli Haritaların Karşılaştırılması:** Haritanın ölçeği, kullanım amacına göre belirlenir. Coğrafi unsurlar ayrıntılı gösterilmek istendiğinde küçültme oranı az olan büyük ölçekli bir harita tercih edilir. Haritada geniş bir alanın gösterilmesi gerektiğinde ve daha az detaya ihtiyaç duyulduğunda küçültme oranı fazla olan küçük ölçekli bir harita kullanılır.

| Küçük Ölçekli Haritaların Özellikleri | Büyük Ölçekli Haritaların Özellikleri |
|---|---|
| • Haritanın küçültme oranı fazladır.<br>• Haritadaki coğrafi unsurlara ait ayrıntı azdır.<br>• Harita geniş alanı gösterir. | • Haritanın küçültme oranı azdır.<br>• Haritadaki coğrafi unsurlara ait ayrıntı fazladır.<br>• Harita dar alanı gösterir |

**Haritalarda Dağılışları Gösterme Yöntemleri**

Coğrafi olay, olgu veya unsurlar haritada sembollerle ifade edilir. Haritaya aktarılmak istenen mekânsal veriler; nokta, çizgi veya alan olarak sembolleştirilir ve gösterilir.

| Gösterim Yöntemi | Sembol Örneği | Coğrafi Unsur |
|---|---|---|
| Nokta |  | Zirve, su kuyusu, sokak lambası, şehir, konut vb. |
| Çizgi |  | Sınır çizgisi, yol, akarsu, fay vb. |
| Alan |  | Ülke, bölge, göl, orman, tarım alanı vb. |

| | |
|---|---|
| **1. Korokromatik Haritalar:** Yayılış alanları gösterilmek istenen bir coğrafi unsurun farklı renk veya desenler kullanılarak ifade edildiği tematik haritalardır. Korok-romatik haritalarda sadece alansal dağılış gösterilebilir. Bu tür haritalar yoğunluk veya miktar belirtmez. | **ÖRNEK:** Korokromatik haritalara dünya-daki kömür yataklarının dağılışını, Türkiye'deki toprak türlerini veTürkiye'nin büyükşehir belediyesine sahip illerini gös-teren haritalar bu yöntemle gösterilir. |
| **2. Koroplet Haritalar:** Belirli sınırların (kıta, ülke, il, ilçe vb.) bir coğrafi unsura ait sayısal değerlere göre renk veya desenlerle gösterildiği nicel (ölçülebilir olan) haritalardır. Koroplet haritalarda miktar veya yoğunluk verisine bağlı olarak dereceli bir renklendirme yapılır.Buna göre istatistiksel değişkenler orantılı olarak gösterilir. | **ÖRNEK:** İllere göre mısır üretiminin dağılışı gösterilmek istendiğinde üretim miktarı renk tonlarıyla ifade edilir. Nüfus miktarı, nüfus yoğunluğu, kişi başına düşen gelir, doktor başına düşen hasta sayısı …vb. bu yöntemle gösterilir. |
| **3. İzoplet Haritalar:** Belirli bir ögenin eşit yoğunluk veya dağılım değerlerinin birleştirilmesiyle oluşan hatların gösterildiği tematik haritalara izoplet harita adı verilir. Eş değer özelliklere ait dağılışların görün-tülendiği izoplet haritalarda belirli bir verinin bir coğrafi alan boyunca sürekli olduğu kabul edildiğin-den her yerde aynı veri kullanılır. | **ÖRNEK:** Nüfus yoğunluğu ya da dönüm başına düşen ürün miktarı gibi verilerle oluşturulan hatlara sahip haritalar bu yöntemle gösterilir. |
| **4. İzometrik Haritalar:** Bir noktaya ait olan ve aletle ölçülen yükselti, sıcaklık, yağış gibi değerler kullanı-larak hatlar çizilir. Bu hatlar arasındaki alanlar; ilgili yoğunluk, büyüklük, şiddet derecelendirme-sindeki benzer sayısal özellikleri gösteren alanları tanımlar. | **ÖRNEK:** İzohips (eş yükselti), izobat (eş derinlik), izoterm (eş sıcaklık), izobar (eş basınç) ve izoseist (eş sismik) en çok kullanılan izometrik hatlardır. |
| **5. Noktalama Haritaları:** Mekânsal bir verinin dağılışını göstermek için sembollerin kullanıldığı haritalardır. Bu haritalarda semboller; daire, kare, üçgen ya da başka bir şekilde olabilir. Harita üzerindeki her bir nokta belirli bir miktarı temsil eder. | **ÖRNEK:** Örneğin nüfus dağılışının gösterildiği noktalama haritasında bir nokta 1 milyon nüfusu temsil edebilir. Nüfus dağılışı dışında tarımsal üretim miktarları, liman ve havalimanı gibi coğrafi unsurlarda noktalama haritalarıyla gösterilebilir. |

taktiksosyal

| | |
|---|---|
| **6. Oransal Sembol Haritaları:** Bir konuya ait verilerin ölçeklendirilmiş sembol ya da şekillerle gösterildiği haritalardır. Bu tür haritalarda gösterilmek istenen coğrafi unsurun değerine göre boyutu değişen semboller kullanılır. | **ÖRNEK:** En yaygın kullanılan sembol dairedir. Bunun yanında kare, çubuk veya ikon da kullanılmaktadır. |
| **7. Akış Haritaları:** Akım ya da dinamik haritalar ola-rak da adlandırılan bu haritalar, bir coğrafi unsurun hareket miktarını ve yönünü gösterir. | **ÖRNEK:** Belli bir zaman aralığında insan başta olmak üzere canlı ya da cansız unsurların (trafik, mal ve hizmetler, nehir akışı vb.) bir yerden başka bir yere hareketini göstermek için kullanılır. Akış haritası yöntemiyle çizilen göç haritalarında göç yolları, göç miktarı, gidilen ve gelinen yerle ilgili bilgiler yer alır. |
| **8. Kartogram Haritalar:** Kartogram haritalarda kıta, ülke veya il alanı bir istatistiksel verinin değerine göre boyutlandırılıp gösterilir. Kartogram haritalar, sosyoekonomik değişkenlerin görselleştirilmesinde kullanılmaktadır. | **ÖRNEK:** Türkiye'de illere göre nüfus dağılışı bu yöntemle de gösterilir. |

**Haritada Yükselti ve Yer Şekillerinin Gösterilme Yöntemleri:**

**a) Renklendirme Yöntemi:** Renklendirme yönte-minde aynı yükselti veya derinlikteki yerler aynı renk tonlarıyla gösterilerek o yere ait yükselti ve yer şekillerinin algılanması kolaylaştırılır. Deniz seviyesinden itibaren yükselti arttıkça sırasıyla yeşil, açık yeşil, sarı, turuncu, açık kahverengi ve koyu kahverengi renkleri kullanılır. Göl, deniz ve okyanuslarda açık maviden koyu mavi tonlara doğru geçiş ise derinliğin arttığını gösterir.

**b) Eş Yükselti (İzohips) Yöntemi:** Yükseltileri aynı olan noktaların birleştirilmesiyle oluşturulan iç içe geçmiş kapalı eğrilere eş yükselti eğrisi veya izohips denir. Eş yükselti eğrileri yöntemiyle çizilen haritalara topoğrafya haritası adı verilir. Bu haritalar kullanılarak yükselti değeri bulunabilir, yer şekilleri hakkında yorum yapılabilir, eğim hesaplanabilir ve profil çıkarılabilir.

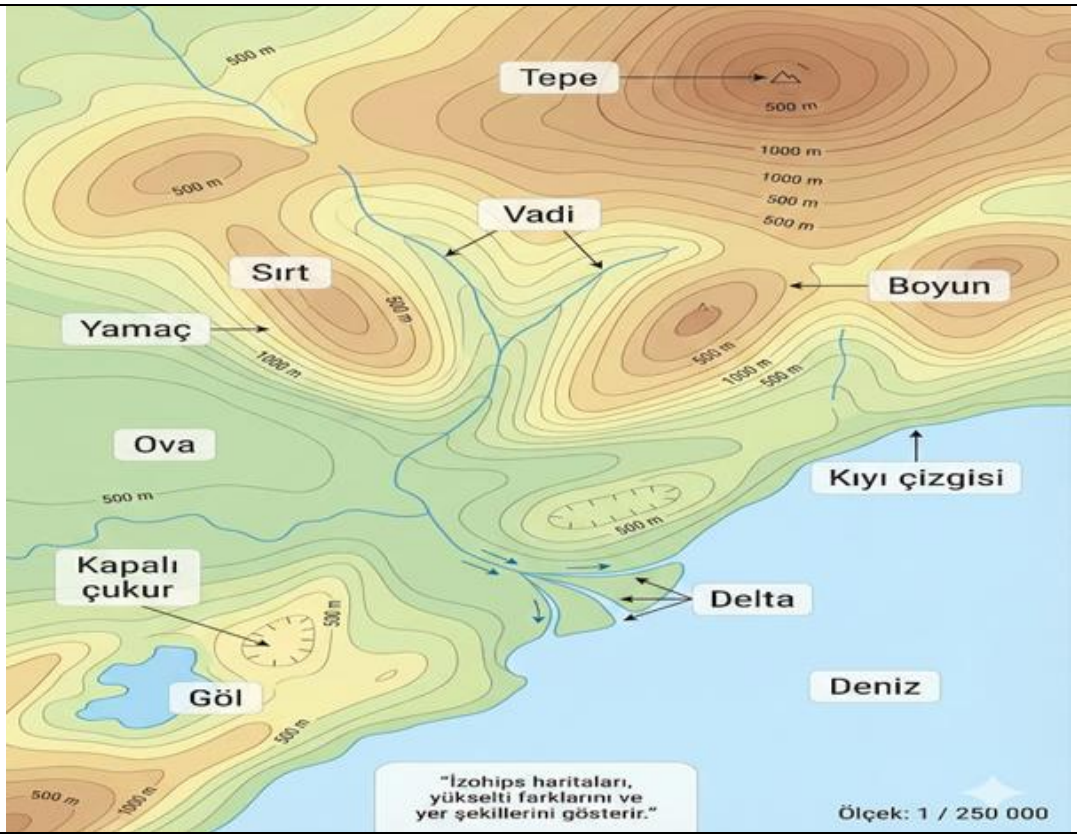
**İZOHİPSLERİN ÖZELLİKLERİ**

- İzohipsler, iç içe geçmiş kapalı eğrilerdir ve birbirini kesmez. Falez ve şelale gibi dik yapılı yer şekillerinin gösterildiği yerlerde eğriler üst üste çizilebilir.
- İzohipsler arasındaki yükselti farkı haritanın tamamında aynıdır.
- 0 metre eğrisi, deniz kıyısından geçer ve bu çizgi kıyı çizgisi olarak adlandırılır.
- Büyük ölçekli haritalarda izohips aralığı daha küçüktür. (1, 5, 10 veya 20 metrede bir izohips geçirilir.)
- Aynı izohips üzerindeki tüm noktaların yükseltisi aynıdır.
- Birbirini çevrelemeyen komşu iki izohipsin yükseltisi eşittir.
- En geniş izohips halkası en alçak yeri, en dar izohips halkası ise en yüksek yeri gösterir. Çukur alanlarda bu durumun tersi geçerlidir.
- İzohipslerin birbirine yakın olduğu yerlerde eğim fazla, birbirine uzak olduğu yerlerde eğim azdır.

**DİKKAT:** Profil, harita kullanılarak belirlenen iki nokta arasında veya bir çizgisel hat (akarsu, yol vb.) boyunca yer şekillerinin yandan görünüşünü, eğim ve yükselti değerlerini gösteren grafiklerdir. Profil çıkarılarak haritalarda kuş bakışı gösterilen yeryüzü şekillerinin yandan görünümü elde edilir.

**Topoğrafya Haritalarında Başlıca Yer Şekillerinin Gösterilmesi**

Topoğrafya haritaları; yer şekilleri, göller, akarsular gibi yeryüzüne ait doğal özellikleri içeren haritalardır. Topoğrafya haritalarında eş yükselti eğrileri yönteminden yararlanılarak yeryüzündeki yükselti ve yer şekillerinin temsil edilmesi sağlanır.




**c) Kabartma Yöntemi:** Kabartma yöntemiyle oluşturulan haritalar, yükseltilerin üç boyutlu bir maket hâlinde gösterildiği haritalardır. Kabartma haritaları, algılanması kolay olduğu için yer şekillerinin öğrenilmesini kolaylaştırır.

### b. Türkiye'nin Coğrafi Konumu

Türkiye'nin coğrafi konumunun etkileri, mutlak ve göreceli konum başlıkları altında incelenir.

| Türkiye'nin Mutlak Konumu | Türkiye'nin Göreceli Konumu |
|---|---|
| Dünya üzerindeki herhangi bir yerin Ekvator'a ve başlangıç meridyenine göre konumu mutlak konum olarak adlandırılır.<br>Mutlak konum,<br>* Bir yerin Dünya üzerinde nerede bulunduğunun kesin olarak tanımlanmasını sağlar.<br>* Navigasyon ve haritalarda kullanılır.<br>**Türkiye'nin Mutlak Konum Özellikleri**<br>•Türkiye; Ekvator'a göre kuzey yarım kürede (36°-42° kuzey paralelleri), başlangıç meridyenine göre doğu yarım kürede (26°-45° doğu meridyenleri) yer alır.<br>• Türkiye'nin mutlak konumuna bağlı olarak orta enlemlerde yer alır.<br>• Türkiye'de dört mevsimin belirgin olarak yaşanır.<br>• Türkiye'nin doğusu ile batısı arasında yaklaşık 76 dakikalık bir yerel saat farkı bulunur. | Türkiye'nin göreceli konumunun başlıca özellikleri şunlardır:<br>• Türkiye, Asya ve Avrupa kıtalarını birbirine bağlayan bir konuma sahiptir. Türk boğazları Karadeniz'i Akdeniz'e bağlayan önemli su yollarıdır. Bu özellik, Türkiye'nin güvenlik, ticaret ve ulaşım açısından jeopolitik önemini artırır.<br>• Türkiye, Orta Doğu ve Kafkasya'daki zengin enerji kaynaklarını Avrupa'ya taşıyan boru hatlarının geçtiği bir enerji koridoru konumundadır. Bu durum, enerji güvenliği açısından Türkiye'yi stratejik bir ülke hâline getirir.<br>• Türkiye, tarihi boyunca birçok medeniyete ev sahip-liği yapmış bir ülkedir. Bu zengin kültürel miras, Türkiye'nin turizm açısından cazip olmasını sağlar.<br>• Türkiye, kıtalar arası ticaret yollarının kesişim noktasında yer alması nedeniyle ekonomik olarak da büyük bir avantaja sahiptir. İstanbul, dünya çapında önemli bir finans ve ticaret merkezi olarak öne çıkmaktadır. |

taktiksosyal

**MAVİ VATAN:** Türkiye'nin uluslararası hukuka dayanan hak ve menfaatleri doğrultusunda ilan edilmiş deniz yetki alanlarının tümü ile göl, akarsu vb. tüm su kaynakları Mavi Vatan olarak adlandırılır.
**GÖK VATAN:** Türkiye Cumhuriyeti'nin egemenliği altındaki kara sınırları ve deniz yetki alanlarının üzerinde bulunan hava sahasını kapsayan alan Gök Vatan (Ulusal Hava Sahası) olarak adlandırılır.

**Akdeniz'in İncisi Kıbrıs:** Kıbrıs adasındaki Türk varlığı, Türkiye'nin dış politikasında ve toplumsal bağlarında önemli bir rol oynamaktadır. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti'nde yaşayan Türkler ile Türkiye arasındaki kültürel bağlar; dil, gelenek ve tarih birliğine dayanmaktadır. Kıbrıs adası, Türkiye ve Türk dünyası için stratejik ve kültürel bir öneme sahiptir. Kıbrıs Türkiye'nin bölgesel etkinliği ve enerji güvenliği açısından da kritik bir noktada yer almaktadır.

### c. Mekânsal Bilgi Teknolojilerinin Bileşenleri

**1. Coğrafi Bilgi Sistemleri:** Doğal ortam, insan ve zaman ilişkisine ait veri toplama, depolama ve analiz çalışmalarıyla elde edilen mekânsal bilgilerin harita, tablo veya grafiklerle görüntülenmesine imkân sağlayan bilgisayar tabanlı bilgi yönetimidir.

| **Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin Başlıca Avantajları** |
|---|
| • Veri toplama ve bilgi yönetme işlemleri daha kolay ve hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilir.<br>• Mekânsal (konum içeren) bilgilerle mekânsal olmayan (sözel, niteliksel) bilgiler uyum içinde, bir arada kullanılabilir.<br>• Yakınlık analizi, uzunluk, alan, eğim gibi ölçüm işlemleri kolay ve doğru yapılabilir.<br>• Mekânda meydana gelen değişimler zaman aralıklarıyla yansıtılabilir.<br>• Haritadaki bilgilerin güncellenmesini kolaylaştırır.<br>• Haritalar dijital ortamda üretildiği için ürünler kolaylıkla paylaşılabilir.<br>• Her türlü mekânsal planlama çalışması yapılabilir. |

| **Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Bileşenleri** |
|---|
| **Kullanıcı:** Kullanıcılar, mekânsal sorunlara çözüm üretmek için CBS'nin diğer bileşenlerini organize eder ve sistemi yönetir.<br>**Veri:** Gerekli veriler; uydu görüntüleri, hava fotoğrafları, anketler gibi çeşitli kaynaklar ve saha araştırmalarından elde edilir. Kurum ve kuruluşlarca üretilen mekânsal veriler de CBS projelerinde kullanılabilmektedir.<br>**Mekânsal Veri:** Haritası oluşturulabilen, konumsal özelliğe sahip her türlü coğrafi veridir. Mekânsal veriler; nokta, çizgi veya alan olarak gösterilir.<br>**Donanım:** CBS'nin işlemesini sağlayan akıllı telefon, tablet, bilgisayar ve buna bağlı teknolojik araçlar (bellek, tarayıcı, yazıcı, Küresel Konumlandırma Sistemi vb.) bütünüdür.<br>**Yazılım:** CBS yazılımları; coğrafi verileri işlemek ve kaydetmek, harita üretmek, sorgulama ve analiz yapmak için gerekli programlardır.<br>**Yöntem:** Yöntem; veri toplama, depolama, analiz ve görüntülemenin nasıl olacağı ile ilgili kullanıcı tercihlerini içerir.<br>**DİKKAT:** CBS bileşenleri, bir CBS uygulamasının başarısını etkileyen temel faktörlerdir. |

**2. Dünya'yı Uzaydan Haritalamak: Uzaktan Algılama:** Harita yapımında en önemli adımlardan biri veri toplamaktır. Uydular yardımıyla sıcaklık, atmosfer kirliliği, iklim değişikliği, deniz suyu tuzluluğu, deniz seviyesi değişimleri, bitki örtüsü, yer şekilleri, toprak nemi, arazi kullanımı, kentleşme, tarım gibi konularda veri toplanarak bilgisayara aktarılır ve farklı haritalar üretilir. Uzaktan algılama teknolojisi ile beşerî ve ekonomik faaliyetler uzaydan gözlemlenebilir, gelecek için mekânsal planlama yapılırken uydu verilerinden yararlanılabilir. Farklı zamanlarda alınan uydu görüntülerinden doğal sistemdeki değişimler veya insanın Dünya'yı nasıl değiştirdiği de takip edilebilir.

**3. Küresel Konumlandırma Sistemi (GPS):** GPS; savunma sanayisi, ulaşım, lojistik, bankacılık, iletişim teknolojileri, enerji sistemleri, ticaret, doğa sporları gibi farklı alanlarda geniş bir kullanım yelpazesine sahip olup günümüzde insanlar için vazgeçilmez hâle gelmiştir. GPS, uydular aracılığıyla bir yere ait koordinatların tespit edilmesine dayanmaktadır. Sistem, küresel konum belirleyici (GPS cihazı) tarafından alınan radyo sinyalleriyle çalışır.

| **GPS'nin Bileşenleri** |
|---|
| **1. Uydu Ağı:** Dünya'nın yörüngesinde hareket eden uydular, kullanıcılara coğrafi konum ve yerel saat verisi içeren radyo sinyalleri iletir.<br>**2. Yer Kontrol Ağı:** Uyduların gönderdiği radyo sinyalleri, antenlerin bulunduğu izleme ve kontrol istasyonları tarafından yakalanır. Yer kontrol istasyonlarının amacı, GPS uydularının kontrolünü yaparak sistemin hatasız çalışmasını sağlamaktır.<br>**3. GPS Alıcıları:** GPS cihazları; saat, akıllı telefon, araç içi navigasyon, el tipi ve ayaklı cihazlar gibi farklı tiplerde geliştirilmiştir. Alıcı ve vericiye sahip bu cihazların koordinatları uydular tarafından belirlenir. |

**GPS ile Hangi Bilgilere Ulaşılır?**

GPS kullanılarak bir yerin konum ve zamanla ilgili bilgilerinin yüksek hassasiyetle ölçülmesi mümkündür. Buna göre Dünya üzerindeki bir noktanın enlem, boylam ve yükselti bilgilerine ek olarak yerel saat bilgileri de elde edilir. Küresel Konumlandırma Sistemi'ndeki uydularda bulunan atomik saatlerden yararlanılarak anlık hız ve zaman hesabı yapılabilir. Böylelikle nesnelerin hareketi saptanmış olur.

**GPS'nin Kullanıldığı Alanlar**

**DİKKAT:** GPS, konum ve zaman bilgisine ihtiyaç duyulan her alanda kullanılabilir.

- Bir yerin konumunun coğrafi koordinatlara göre belirlenmesinde
- Bir konumdan diğerine ulaşımın sağlanmasında
- Nesnelerin hareketlerinin izlenmesinde
- Farklı ölçeklerdeki haritalara coğrafi unsurlar eklenerek haritaların oluşturulmasında,
- Farklı yerlere ait hassas zaman ölçümleri yapılmasında