

9 Sınıf 1 Ünite 3 Bölüm: Yer ve Zaman

- Coğrafi koordinat sistemi, dünya üzerindeki bir yerin konumunu (zaman ve yere ait özelliklerini) belirleyebilmek amacıyla oluşturulmuştur. Bu sistem, teknolojik gelişmelerin etkisiyle insanların günlük yaşamını oldukça kolaylaştırmış ve insanların yaşamına yenilikler katmıştır.
- Dünya'nın kendi eksenini etrafında dönüş hareketi sırasında dönmeyen, hareketsiz noktalara **kutup** adı verilir.
- Dünya'yı kuzey ve güney olmak üzere iki eşit kısma ayıran en büyük paralel dairesine de Ekvator denir.
- **Paralel:** Ekvator çizgisine paralel uzanan ve meridyen yaylarını dik kesen hayali tam dairelerdir. Başlıca özellikleri şunlardır:
 - Başlangıç paraleli Ekvator'dur. En uzun paralel dairesi olan Ekvator, Dünya yüzeyini kuzey ve güney yönünde iki eşit parçaya ayırır. Ekvator çizgisinin kuzeyine Kuzey Yarım Küre, güneyine Güney Yarım Küre denir.
 - Paraleller, Ekvator çizgisine paralel olarak doğu ve batı yönünde uzanır.
 - Ardışık iki paralel dairesi arasında bir derecelik açı vardır.
 - Ardışık iki paralel dairesi arası mesafe her yerde yaklaşık 111 km'dir.
 - Ekvator çizgisinden her iki kutup noktasına doğru gidildikçe paralel dairelerinin boyları kısalır.
 - Kuzey Yarım Küre'de 90 tane ve Güney Yarım Küre'de 90 tane olmak üzere toplam 180 tane paralel dairesi vardır.
 - Kuzey Yarım Küre'de ve Güney Yarım Küre'de her bir paralel dairesinin numarasından iki tane vardır. Paralel dairelerinin numara değeri Kuzey Yarım Küre'de kuzeye doğru, Güney Yarım Küre'de güneye doğru artar. Kuzey Yarım Küre'deki paralel dairelerine kuzey paralelleri, Güney Yarım Küre'deki paralel dairelerine güney paralelleri denir.
- **Enlem:** Dünya üzerindeki herhangi bir noktanın Ekvator düzlemine olan uzaklığının açı

cinsinden değeridir. Derece cinsinden ifade edilir. Dünya üzerinde sonsuz sayıda nokta ve bu noktaların her birinin bir enlem değeri vardır. Örneğin Uşak, 38 derece 40 dakika 27 saniye kuzey enleminde yer alır.

- **Enlem Etkisi:** Ekvator çizgisinden kutup noktalarına doğru gidildikçe Güneş ışınlarının yere düşme açısının değişmesine bağlı meydana gelen değişimleri ifade eder Bu değişimlerden bazıları şunlardır:

- Sıcaklık azalır.
- İklim kuşakları oluşur.
- Bitki örtüsü kuşakları oluşur.
- Deniz suyu sıcaklığı ve tuzluluk oranı azalır.
- Yürütölen ekonomik faaliyetler değişir.

- **Meridyen:** İki kutup noktası arasında uzanan, paralel dairelerini dik kesen hayalî, yarım dairelerdir. Başlıca özellikleri şunlardır:

- Başlangıç meridyeni, İngiltere'deki Greenwich (Grinviç) Gözlemevi'nin bulunduğu yerden geçer. Başlangıç meridyeni, Dünya yüzeyini doğu ve batı olarak iki eşit parçaya ayırır.

Başlangıç meridyenin doğusundaki kısmına Doğu Yarım Küre, batısındaki kısmına Batı Yarım Küre denir.

- Meridyenler, başlangıç meridyenine kuzey ve güney yönünde uzanır.
- Ardışık iki meridyen yayı arasında birer derecelik açı vardır.
- Ardışık iki meridyen yayı arasındaki mesafe yalnızca Ekvator çizgisi üzerinde yaklaşık 111 km'dir. Ekvator çizgisinden kuzey ve güney yönüne gidildikçe meridyenler arası mesafe azalır.
- Meridyen yayları kutup noktalarında birleşir ve boyları birbirine eşittir.
- Doğu Yarım Küre'de 180 tane ve Batı Yarım Küre'de 180 tane olmak üzere toplam 360 tane meridyen yayı vardır.
- Doğu Yarım Küre'de ve Batı Yarım Küre'de her bir meridyen yayı numarasından iki tane vardır. Meridyen yaylarının numara değeri Doğu Yarım Küre'de doğuya doğru, Batı Yarım

Küre’de batıya doğru artar. Doğu Yarım Küre’deki meridyen yaylarına doğu meridyenleri, Batı Yarım

Küre’deki meridyen yaylarına batı meridyenleri denir.

- Anti meridyen, bir meridyen yayını 180’e tamamlayan diğer yarım küredeki meridyendir.

- **Boylam:** Dünya üzerinde herhangi bir yerin başlangıç meridyenine uzaklığının açısı cinsinden değeridir. Derece (°), dakika ('), saniye (") cinsinden ifade edilir. Dünya üzerindeki her bir noktanın bir boylam değeri vardır. Örneğin Uşak, 29 derece 24 dakika 21 saniye doğu boylamında yer alır.

- **Boylam Etkisi:** Başlangıç meridyeninden doğuya ve batıya doğru gidildikçe meydana gelen değişimleri ifade eder. Boylam, zaman kavramı (yerel saat) üzerinde etkilidir.

- **Yerel Saat:** Güneş’in ufuk düzlemindeki konumuna göre belirlenen zaman kavramıdır.

İnsanların Güneş’in ufuk düzlemindeki konumuna göre yapmış olduğu tüm faaliyetlerde yerel saat kullanılır. Örneğin namaz vakitleri, iftar ve sahur vakitleri yerel saatlere göre belirlenir.

- **Uluslararası Saat:** Dünya üzerindeki her boylamın bir yerel saati vardır. Yerel saatin günlük yaşamda kullanılması, ülkeler arasında ve ülke içinde zaman birlikteliğinin sağlanmasını zorlaştırırdı. İşte bu zorluğu ortadan kaldırılmak amacıyla uluslararası ortak saat uygulamasının oluşturulmasına karar verilmiş ve bunun için de uluslararası saat dilimleri geliştirilmiştir. Buna göre, Dünya 15°lik (1 saat) boylam farkından oluşan 24 tane saat dilimine ayrılmıştır. Doğudaki saat dilimleri +1, +2, ... şeklinde numaralandırılırken batıdaki saat dilimleri -1, -2, ... şeklinde numaralandırılır. Böylece ülkeler, saat dilimlerini kullanarak hem kendi sınırları içerisinde hem de diğer ülkeler ile zaman birlikteliğini sağlamıştır.
- **Ulusal (Ortak) Saat:** Ülkeler, kendi sınırları içinden geçen saat dilimlerinin tam ortasında bulunan boylamın yerel saatini ortak saat kabul eder ve kullanır. Ülkeler, doğu ve batı yönündeki genişliğine göre aynı anda birden fazla ortak saat kullanabilir. Örneğin Kanada, Rusya Federasyonu gibi doğu ve batı yönünde geniş olan ülkeler aynı anda birden fazla ortak saat kullanır. Türkiye gibi doğu ve batı yönünde dar olan ülkeler ise aynı anda tek bir ortak saat kullanır
- **Tarih Değiştirme Çizgisi:** Tarih değiştirme çizgisi, başlangıç meridyeninin (Greenwich) anti meridyeni olan 180 derece meridyenidir. Tarih değiştirme çizgisi, 180. meridyenin üzerinden geçtiği ülkelerin siyasi sınırlarının dikkate alınmasından dolayı diğer meridyenler gibi düzgün uzanış göstermez. Tarih değiştirme çizgisinin batısında kalan yerlerin yerel saati, doğusunda kalan yerlere göre daha ileridir. Bu nedenle 180 derece meridyeninin batısındaki bir yer yeni güne daha erken başlar.
- Konum, mutlak ve göreceli konum olarak ikiye ayrılır

- **Mutlak Konum:** Dünya üzerindeki bir alanın Ekvator'a ve Başlangıç Meridyeni'ne (Greenwich) göre tanımlanmasıdır. Bir alanın mutlak konumu belirlenirken o alanı sınırlandıran paralel ve meridyen değerleri kullanılır. Mutlak konum, tanımlaması yapılan alana bazı önemli özellikler kazandırır. Örneğin Ekvator'a yakın olan bir alanın sahip olduğu özellikler ile kutup noktalarına yakın olan bir alanın sahip olduğu özellikler birbirinden farklıdır (enlem etkisi).
- **Göreceli Konum:** Dünya üzerindeki bir yerin kıtalara, denizlere, boğaz ve kanallara, ülkelere, yer şekillerine, yer altı ve yer üstü zenginliklerine göre belirlenen konumudur. Göreceli konum; iklim özellikleri, bitki örtüsü, tarım ürünleri, ekonomik faaliyetler, ulaşım, nüfus ve yerleşme özellikleri, jeopolitik ve jeostratejik özellikler gibi unsurlar üzerinde etkilidir.
- **Türkiye'nin Mutlak Konumu:**
- Türkiye, 36° kuzey enlemi ile 42° kuzey enlemi arasında ve 26° doğu boylamı ile 45° doğu boylamı arasında yer alır.

• Türkiye, Kuzey Yarım Küre'de yer alır. Bu durum, Türkiye'nin güneyinden kuzeyine doğru gidildikçe bazı özelliklerin değişmesine neden olur. Bu özellikler şunlardır:

- ▶▶ Güneş ışınlarının yere düşme açısı azalır.
- ▶▶ Sıcaklık, enleme bağlı olarak azalır.
- ▶▶ Cisimlerin gölge boyu uzar.
- ▶▶ Deniz suyu tuzluluk oranı azalır.
- ▶▶ Kalıcı kar sınırı deniz seviyesine yaklaşır.
- ▶▶ Üzerinden geçen paralel dairelerinin boyları kısalmır.
- ▶▶ Üzerinden geçen ardışık iki meridyen yayı arasındaki mesafe azalır.

- Türkiye, orta enlemlerde yer alır. Bu nedenle yıl içinde dört mevsimi belirgin olarak yaşar.
- Türkiye'nin kuzeyi ile güneyi arasındaki kuş uçuşu uzaklık 666 km'dir.
- Türkiye'nin doğusu ile batısı arasındaki yerel saat farkı 76 dakikadır.
- Türkiye, 2 ve 3. saat dilimlerinde yer alır.

• **Türkiye'nin Göreceli Konumu:** Türkiye'nin göreceli konumunun kendisine sağladığı katkılar şunlardır:

- Asya, Afrika ve Avrupa kıtaları birbirine en yakın olduğu yerde bulunması,

- Petrol ve doğal gaz gibi enerji kaynaklarının rezerv miktarının fazla olduğu Orta Doğu Ülkeleri ile sınır komşusu olması,
- Karadeniz'in çıkış noktaları olan Çanakkale Boğazı ve İstanbul Boğazı'na sahip olması,
- Üç tarafı denizlerle çevrili bir yarımada ülkesi olması,
- Asya kıtası ile Avrupa kıtasını en kısa mesafede birbirine bağlayan transit ticaret yollarına ve enerji nakil hatlarına sahip olması,
- Jeolojik olarak genç oluşumlu bir ülke olması (Bu durumun Türkiye'ye etkileri: deprem Riskinin fazla olması, sıcak su kaynaklarının fazla olması, yükselti ortalamasının fazla olması, yer şekillerinin çeşitlilik göstermesi),
- Aynı anda sınırları içerisinde farklı iklim özelliklerinin birlikte etkili olması (bu durumun Türkiye'ye etkileri ise şöyledir: bitki örtüsü çeşitliliğinin fazla olması, tarım ürünü çeşitliliğinin fazla olması, farklı turizm etkinliklerinin yapılabilmesi, sınırları içerisinde farklı yaşam tarzlarının oluşması).

9 Sınıf 1 Ünite 4 Bölüm: Harita Okuryazarlığı

- Bir alanın kuş bakışı görünümünün ölçek kullanılmadan düzlem üzerine aktarılmasına **kroki** denir.

- Yeryüzünün tamamının ya da bir kısmının kuş bakışı görünümünün belli bir oranda küçültülerek düzlem üzerine aktarılmasına ise **harita** denir.

- Haritalarda Hata Türleri:

1. Gerçek ve İz Düşüm Alan Farkından Kaynaklanan Hata

2. Dünya'nın Şeklinden Kaynaklanan Hata

Projeksiyon Türleri:

Dünya'nın şeklinden kaynaklanan hataların en aza indirilebilmesi amacıyla projeksiyon yöntemleri geliştirilmiştir. Başlıca projeksiyon türleri:

Silindirik Projeksiyon: Bu yöntemle çizilmiş haritalarda kâğıdın küreye temas ettiği Ekvator ve çevresinde hata oranı en az olur. Açıları koruyan bu projeksiyon yöntemiyle çizilmiş haritalarda Ekvator'dan uzaklaştıkça meridyenler arası mesafe daralmadığı ve paraleller arası mesafe genişlediği için alanlar fazla büyür ve şekiller bozulur.

Konik Projeksiyon:

Bu yöntemle çizilmiş haritalarda kâğıdın küreye temas ettiği orta enlemlerde hata oranı en az olur. Alanları koruyan bu projeksiyon yöntemiyle çizilmiş haritalarda kutuplara gidildikçe paraleller arası mesafe daraldığı, Ekvator'a gidildikçe ise hem paraleller hem de meridyenler arası mesafe fazla genişlediği için şekiller bozulur.

Düzlem Projeksiyon:

Bu yöntemle çizilmiş haritalarda kâğıt, kürede haritası çizilmek istenen bölge üzerine temas ettirilir. Sonra kâğıdın temas ettiği bölgenin koordinatları ve şekilleri düzleme aktarılır. Seçilen alandan uzaklaştıkça hata oranı artar. Uzunlukları koruyan bu yöntem dar, alanların çiziminde kullanılır. Bu projeksiyon yöntemi daha çok kutup bölgelerinin çiziminde kullanılır.

- Kullanım amaçlarına göre haritalar, genel ve tematik haritalar olmak üzere ikiye ayrılır.
- **Genel haritalar:** haritası hazırlanan bölgenin doğal unsurlarının (deniz, göl, akarsu, bitki örtüsü, arazinin engebelik durumu vb.) ve yapay unsurlarının (bina, köprü, yol vb.) kartoğrafik işaretler ile gösterilmesi yoluyla bilgi veren haritalardır. Türkiye fiziki haritası, Türkiye idari bölünüş haritası; genel haritalara örnek verilebilir.
- **Tematik haritalar** ise topoğrafik altlık harita üzerine o bölge ile ilgili mekânsal verilerin (jeoloji, maden, ulaşım, sıcaklık, basınç, denizcilik, turizm vb.) aktarılmasıyla oluşan haritalardır. Türkiye toprak haritası, Mardin ilinin jeoloji haritası, Türkiye nüfus yoğunluğu haritası, Türkiye su ürünleri haritası; tematik haritalara örnek olarak verilebilir.

Dünya üzerindeki bir yerin gerçek görüntüsünün haritaya aktarılması aşamasında kullanılan küçültme oranına **ölçek** denir.

- **Kesir Ölçek:** Haritaların ölçeğinin kesirli sayılar ile ifade edilmesidir.
- **Çizgi Ölçek:** Haritaların ölçeğinin eş bölmeli (çentik) çizgiler üzerinde ifade edilmesidir.

Cetvel kullanmadan uzunluk ölçülebilir. Ayrıca haritaların küçültülmesi ve büyütülmesi durumlarında bozulma olmaz. Bu yüzden daha kullanışlıdır.

Türk ve Müslüman Haritacılar:

- Orta Çağ'da, Avrupa'daki tutuculuğun bilim üzerindeki baskı ve engellemelerine karşın İslam dünyası her alanda olduğu gibi haritacılık alanında da en parlak dönemini yaşamıştır. Bu çağda, İslam dünyasında haritacılık alanında çalışma yapan bilim insanlarından bazıları şunlardır:
- Hârizmi: Dünya'nın Görünümü adlı eserinde, Batlamyus'un Coğrafya adlı eserindeki bilgileri güncellemiş ve geliştirmiştir. Bu eserinde 2.402 şehir ve coğrafi unsurun koordinatları yer almıştır. Ayrıca bir de dünya haritası çizmiştir.

- Belhli Ebu Zeyd: Haritacılık okulu kurmuştur. Ayrıca Suwar Al-Akalim (İklimlerin Görünümü) adlı eseri yazmıştır.
- Biruni: Astronomi çalışmaları ve Dünya'nın şekli ile ilgili hesaplamalar yapmıştır. Dünya'nın şekli ile ilgili hesaplamalarından dolayı jeodezinin babası olarak kabul edilmiştir.
- Kaşgarlı Mahmut: Bilinen en eski Türk haritasını çizmiştir. Bu harita, Kaşgarlı Mahmut'un Divan-ı Lügati't Türk adlı eserinde yer almaktadır.
- İdrisi: Kartoğrafya biliminin gelişmesine katkı sağlayan en önemli Müslüman bilim adamlarındandır. 1154 yılında Uzak Diyarlara Hoş Seyahatler Kitabı (Roger'in Kitabı) adlı eserine bir de dünya haritası koymuştur. Bu harita 300 yıl boyunca dünyanın en doğru haritası olarak kabul edilmiştir. Ayrıca Dünya'nın şeklinin küre olarak kabul etmiş ve çevresinin uzunluğunu 36.900 km olarak hesaplamıştır. İdrisi'nin yapmış olduğu çalışmalar, hem Müslüman dünyasındaki bilim insanlarına hem de Batılı pek çok bilim insanına ilham kaynağı olmuştur.
- Mürsiyeli İbrahim: 1461'de Trablusgarp'ta çizdiği Akdeniz haritası zamanın en doğru haritalarındandır. Haritada Akdeniz, Ege Denizi, Batı Avrupa kıyıları ve İngiliz Adaları; Piri Reis'ten yaklaşık 50 yıl önce mükemmel doğruluk ile çizilmiştir.
- Ali Macar Reis: 1567'de yedi haritadan oluşan bir atlas oluşturmuştur. Çizimini yaptığı haritalar; Karadeniz, Doğu Akdeniz, İtalya, İber Yarımadası, İngiliz Adaları, Avrupa'nın Atlantik kıyıları, Ege Denizi, Yunanistan ve dünya haritalarıdır.
- Piri Reis: Asıl adı Ahmed Muhiddin Pirî'dir. Çizdiği iki dünya haritası ve Kitab-ı Bahriye adlı eseri ile dünya kartoğrafya tarihi içerisinde çok önemli bir yere sahiptir.
- Kâtip Çelebi: Cihannüma adlı eserinde çeşitli yerlerin fiziki ve beşerî coğrafya özellikleri hakkında çok detaylı bilgiler vermiştir. Eserinde 27 tane harita bulunur. Hint Okyanusu ve Çin Denizi'nin haritasını da çizmiştir.
- Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS): haritaların bilgisayarlar ve bunlara yardımcı çeşitli teknolojik araçlar yardımıyla hazırlanması, saklanması ve kullanılmasını sağlayan bir araçlar ve işlevler bütünüdür.
- Dünya yüzeyindeki yer şekillerinin haritalara aktarılmasında çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Bunlar eş yükselti eğrileri yöntemi, kabartma ve renklendirme yöntemleridir.

Eş Yükselti Eğrisi (İzohips) Yöntemi:

- Deniz seviyesinden itibaren yükseltileri aynı olan noktaların birleştirilmesiyle elde edilen eğrilerin kullanıldığı yöntemdir.

Özellikleri:

- Eş yükselti eğrileri kapalı eğrilerdir. En dıştaki eğriden içe doğru yükselteleri artar.
- Bir eş yükselti eğrisi üzerindeki tüm noktaların yükselti değeri aynıdır.

- Eş yükselti eğrileri, farklı bir yükselti basamağını temsil ettiği için eğriler birbirlerini kesmez.
- Bir izohips haritasıda eş yükselti eğrileri arası yükselti farkı (eküidistans değeri) eşittir.

Eküidistans değeri ,izohips haritasının ölçeğine bağlı olarak değişir.

- İzohips haritasında sıfır (0) metre eğrisi kıyı çizgisini gösterir.
- Eş yükselti eğrilerinin birbirine yakın olduğu (sıklaştığı) alanlarda eğim fazla, birbirinden uzaklaştığı (seyrekleştığı) alanlarda eğim azdır.
- En içteki eş yükselti eğrisinin içinde nokta, üçgen veya artı işaretiyle gösterilen yerler o alanın en yüksek noktasını gösterir.
- Birbirini çevrelemeyen komşu eş yükselti eğrilerinin yükselti değeri aynıdır.
- Eş yükselti eğrileri arasında içe doğru ok bulunması, okun devam ettiği eğriler boyunca aynı yükselti aralığıyla yükseltinin azaldığını gösterir.

Profil Çıkarma: Eş yükselti eğrileriyle oluşturulan izohips (topoğrafya) haritalarından profil çıkarma işlemi yapılabilir. Profil çıkarma işleminin aşamaları şunlardır:

- Topoğrafya haritası üzerinde profili çıkarılacak bir doğrultu belirlenir.
- Belirlenen doğrultudaki eş yükselti eğrilerinin yükselti değerleri bulunur.
- Yükselti değerleri bulunan eş yükselti eğrilerinin yükseltilerine göre iz düşümleri alınır.
- İz düşümleri alınan noktalar birleştirilir.

Kabartma Yöntemi: Yer şekillerinin üç boyutlu kabartması yapılarak elde edilir. Bu yöntem yer şekillerini gerçeğe en yakın gösteren yöntemdir. Bu yöntem ile yapılan haritalar taşınması, saklanması ve yapımı zor olduğu için fazla tercih edilmez.

- Renklendirme Yöntemi: Yer şekilleri, yükselti basamaklarına göre yükselti arttıkça değişen renkler kullanılarak gösterilir. Bu yöntem ile fiziki haritalar elde edilir. Fiziki haritalarda okyanusların ve denizlerin derinliği arttıkça mavi rengin koyulaşan tonları kullanılır.

9 Sınıf 1 Ünite 5 Bölüm: İKLİM

1.Atmosfer ve İklim:

Atmosfer, yerküreyi çevreleyerek gezegenimizdeki yaşamı mümkün kılan ve farklı katmanlardan oluşan bir gaz karışımıdır. Yerden yükseldikçe yoğunluğu azalan atmosferin kalınlığı tam olarak bilinmemektedir. Ancak teorik olarak atmosfer sınırının, yer çekimi ile uzaydaki genel çekimin eşit olduğu ve yaklaşık 10.000 km yüksekliğe kadar uzandığı öngörülmektedir. atmosfer içerisindeki oranları sabittir. Ancak bu gazların hava ve hava olaylarına etkisi çok azdır. Atmosfer içerisinde argon, karbondioksit, hidrojen, su buharı gibi gazlar ise geriye kalan % Atmosfer sabit ve değişken gazlardan oluşur. **Azot ve oksijen** atmosferdeki gazların %99'unu oluşturur ve 1'lik dilimi oluşturmaktadır. Bu gazlar içerisinde özellikle karbondioksit ve su buharı canlı yaşamı için büyük öneme sahiptir Bu gazlar aynı zamanda hava olayları üzerinde de etkilidir. Atmosferi oluşturan gazların büyük kısmı atmosferin alt katmanlarında yer alır. Bu nedenle deniz seviyesinden yükseldikçe atmosferin yoğunluğu da azalır. Atmosferin yeryüzündeki canlı ve cansız unsurlar üzerindeki etkileri şu şekilde sıralanabilir:

- Canlı yaşamı için gerekli olan gaz bileşenlerini sağlar.
- Güneş'ten gelen enerjinin hızlı bir şekilde uzaya doğru yansımalarını engeller.
- Güneş ışınlarının dağılmasını sağlayarak Güneş ışınlarının ulaşmadığı alanların da aydınlık olmasını sağlar.
- Yeryüzünde sıcaklığın dengeli dağılmasını sağlar.
- Güneş'ten gelen zararlı ışınların yeryüzüne ulaşmasını engeller.
- Işığı, sıcaklığı ve sesi iletir.
- Hava olaylarının oluşmasını sağlar.
- Uzaydan gelen gök taşlarının yeryüzüne ulaşmasını büyük oranda engeller

Atmosferi oluşturan gazlar yer çekiminin etkisiyle fiziksel ve kimyasal özelliklerine göre katmanlar meydana getirir. Bu katmanlar troposfer, stratosfer, mezosfer, termosfer ve egzosferdir

Troposfer:Atmosferin yerden itibaren 10-16 kilometrelik alt bölümü içinde hava olaylarının gerçekleştiği sürekli hareketli bir bölümdür. Troposferin kalınlığı Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe azalır. Bu durumun nedeni havanın Ekvator'da yerden ısınarak dikey olarak yükselmesi, kutuplarda ise soğuyan havanın alçalmasıdır. Atmosferi oluşturan gazların %75'i troposfer katmanındadır. Atmosferdeki su buharının tamamına yakını ise yine bu katmanda yer alır. Bu nedenle yağış, nem, rüzgâr gibi hava olayları troposferde su buharının daha fazla

olduğu ilk 3-4 km'lik kısımda görülür. Troposferde yükseldikçe sıcaklık hızlı bir şekilde düşer. Troposferden bir sonraki atmosfer katmanı olan stratosfere geçiş yüzeyine tropopoz denir.

Stratosfer: Troposfer katmanının üst kısmından yaklaşık 50 km yüksekliğe kadar olan katmandır. Genel olarak yatay hava hareketleri görülür. Stratosferdeki hava akışı troposferdekinden daha az çalkantılıdır. Bu nedenle jet uçakları, uçuşun daha az sarsıntılı olacağı stratosferde yol almayı tercih eder. Stratosferde dikey yönde sıcaklık değişimi oldukça yavaştır.

Mezosfer: Mezosfer, yaklaşık 50-85 km yükseklikler arasında yer alan atmosfer katmanıdır. Gök taşlarının (meteor) atmosferde yanması ve parçalanması bu katmanda gerçekleşir.

Termosfer: Termosfer, mezosferin hemen üzerinde 85-600 km yükseklikler arasında yer alan atmosfer katmanıdır. Bu tabaka içerisinde sıcaklık, yükseldikçe artış gösterir. Bu katmanda gazlar iyonlarına ayrılır. Bu sayede radyo dalgalarını yansıtır. Kutup ışıkları da bu katmanda gözlenir.

Ekzosfer: Termosferin üzerinde yer alan ve yaklaşık 10.000 km yüksekliğe kadar ulaştığı varsayılan atmosferin en dış katmanıdır. Atmosferden uzaya olan geçişi belirler. Yeryüzünü gözlemleyen uydular bu katmanda yer alır.

Hava Durumu ve İklim: Nispeten dar bir alanda, kısa bir zaman diliminde etkili olan atmosfer koşullarına hava durumu denir. Bu tahminler, atmosferdeki kısa dönemli hava olaylarını inceleyen meteoroloji bilimi tarafından yapılır. Meteoroloji istasyonlarında sıcaklık, basınç, rüzgâr ve yağış gibi atmosfer olaylarının ölçülmesi sonucunda tutulan kayıtlara gözlem (rasat) denir. Herhangi bir yerde uzun yıllar boyunca yapılan gözlemlerin ortalaması o yerin iklim özelliklerinin nasıl olduğu hakkında bilgi verir. İklim, geniş bir alan içinde ve uzun yıllar boyunca değişmeyen ortalama hava koşullarıdır. İklimi inceleyen bilim dalı klimatolojidir.

2.İklimin Ana Elemanı: Sıcaklık

Isı ile sıcaklık farklı anlamları olan terimlerdir. Isı, maddelerin içindeki potansiyel enerji olup birimi kaloridir ve kalorimetre ile ölçülür. Sıcaklık, maddelerin içindeki enerjinin kinetik olarak ortaya çıkmasıdır. Sıcaklık, °C (derece selsiyüs) ile ifade edilir ve termometreyle ölçülür.

Dünya'nın esas enerji kaynağı Güneş'tir. Güneş, etrafına enerji ve ışık saçan Dünya'ya en yakın yıldızdır. Güneş'ten hareket eden ışınlar yaklaşık 8 dakikada Dünya'ya ulaşır. Dünya, Güneş'in yaydığı enerjinin iki milyonda birini alarak ısınır ve aydınlanır. Atmosferin üst sınırına bir dakikada cm² ye Güneş'ten gelen enerji miktarı 2 kaloridir ve buna **güneş sabitesi(solar konstant)** denir. Güneş'ten gelen enerjinin tamamı yeryüzüne ulaşamaz. Çünkü atmosferin Güneş ışınları üzerinde oldukça karmaşık etkileri vardır. Bu etkiler, ışınların dalga boylarına göre yansıtılması, kırılması, dağılması ve soğurulması (emilme veya tutulması) şeklinde gerçekleşir.

Yeryüzünde Sıcaklığın Dağılışını Etkileyen Faktörler:

Yeryüzünün tamamında sıcaklık aynı değildir. Sıcaklık çeşitli faktörlere bağlı olarak değişir. Dünya genelinde sıcaklık değerlerinde önemli farklılıklar görülmektedir. Sıcaklığın dağılışını etkileyen faktörler şunlardır:

1. Güneş Işınlарının Düşme Açısı: Dünya'nın ısınmasında temel kaynak Güneş'ten gelen enerjidir. Güneş ışınlarının düşme açısı sıcaklığı etkiler. Güneş ışınlarının dar açılarla düştüğü dönemlerde ve yerlerde sıcaklık değerleri düşüktür. Buna karşın Güneş ışınlarının dik ya da dike yakın açılarla düştüğü dönemlerde ve yerlerde sıcaklıklar yüksektir. Güneş ışınlarının düşme açısını etkileyen faktörler şunlardır:

a) Dünya'nın Şekli: Dünya küresel bir şekle sahip olduğu için Güneş ışınlarının her yere aynı açıyla düşmesi mümkün değildir. Güneş'ten yeryüzüne ulaşan ışın demeti Ekvator ve çevresine dik ya da dike yakın açılarla düşer. Bu nedenle dar bir alanı aydınlatan ve ısıtan Güneş ışınları sıcaklık değerlerinin de yüksek olmasına neden olur. Ancak Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe Güneş ışınlarının düşme açısı daralır. Dar açıyla düşen Güneş ışınları aynı zamanda geniş bir alana yayıldığı için sıcaklık azalır.

b) Dünya'nın Günlük Hareketi: Dünya'nın günlük hareketine bağlı olarak Güneş ışınlarının düşme açısı gün içerisinde değişir. Sabahları Güneş ışınları dar açılarla düştüğünden sıcaklık değerleri düşüktür. Ancak öğlene doğru Güneş ışınlarının düşme açısı giderek arttığı için sıcaklık değerleri de artar. Öğlen yerel saat 12.00'de Güneş en yüksek noktaya ulaşır. Bu saatten sonra Güneş ışınlarının düşme açısı giderek daralır ve sıcaklık değerleri düşer. Ancak gün içerisinde en yüksek sıcaklıklar enerji birikiminin en fazla olduğu 14.00 civarında görülür.

c) Eksen Eğikliği ve Dünya'nın Yıllık Hareketi: Dünya'nın yıllık hareketi ve eksen eğikliğine bağlı olarak Güneş ışınlarının düşme açısı yıl içerisinde değişir. Güneş ışınlarının dik ya da dike yakın açılarla düştüğü yaz mevsiminde sıcaklık değerleri artarken Güneş ışınlarının dar açılarla düştüğü kış mevsiminde sıcaklık değerleri azalır.

ç) Eğim ve Bakı: Güneş'e dönük yamaçlar gölgede kalan yamaçlara göre Güneş ışınlarını daha büyük açılarla alır ve daha fazla ısınır. Güneş'e dönük yamaçlar bulunulan yere göre değişebilir, örneğin Kuzey yarım kürede orta kuşakta güneye bakan yamaçlar bakı özelliği taşıırken Güney yarım kürede orta kuşakta kuzeye bakan yamaçlar aynı özelliği taşır. Güneş'e dönük yamaçlar zamana göre de değişebilir. Örneğin dönenceler arasında bazen kuzey bazen ise güneye bakan yamaçlar bakıya dönüktür. Güneş'e dönük olan yamaçlar daha fazla ısındığı için karlar daha çabuk erir ve tarım ürünleri daha erken olgunlaşır.

2. Yükseklik: Yerden yükseldikçe sıcaklık düşer. Bu durumun nedeni şunlardır:

- Atmosfer daha çok yerden ısınır ve üstten uzaya doğru soğur.
- Atmosferin alt katları üst katlarından daha yoğundur. Bu nedenle daha çok ısı emer ve tutar.

- Alt katlarda yabancı maddeler ve özellikle de su buharının daha fazla olması ısınmaya yardım eder.Yerden yükseldikçe sıcaklığın hangi oranda değişeceği havanın kuru ya da nemli olması, yer şekilleri gibi faktörlere bağlı olarak değişir.

3. Kara ve Denizlerin Dağılışı: Cismin bir gramının sıcaklığını 1 °C artırmak için gerekli enerji miktarı özgül ısı olarak adlandırılır. Kara ve denizlerin özgül ısıları arasında fark vardır. Suyun özgül ısısı yüksek olduğundan sıcaklığını yükseltmek için fazla miktarda enerjiye ihtiyaç vardır. Buna karşın su kütlelerine göre daha çabuk ısınan karaların özgül ısısı düşüktür. Bu nedenle karalar ve denizlerin ısınma özellikleri birbirinden farklıdır. Denizler ise karalara göre daha yavaş ısınıp yavaş soğur.

4. Okyanus Akıntıları: Okyanus akıntıları, büyük miktarlardaki su kütesinin hareketi sonucunda oluştuğu için gittikleri kıyılarda sıcaklığı etkiler. Bu nedenle okyanus akıntıları denizlerde sıcaklığın Ekvator'dan kutuplara doğru düzenli bir şekilde azalmasını engeller. Ekvator yönünden gelen akıntılar sıcaklığı yükseltirken kutup yönünden gelen akıntılar sıcaklığı azaltır.

5. Rüzgârlar: Rüzgârlar, doğdukları bölgenin sıcaklık ve nem gibi özelliklerini gittikleri yerlere taşır. Kutup yönünden gelen rüzgârlar sıcaklığı düşürürken Ekvator yönünden gelen rüzgârlar sıcaklığı artırır

6. Güneşlenme Süresi: Bir yerin gün içinde Güneş'i gördüğü süre güneşlenme süresi olarak adlandırılır. Güneşlenme süresi uzadıkça atmosferdeki ısı birikimi artar ve sıcaklık yükselir. Ancak güneşlenme süresinin çok uzun olduğu kutuplarda sıcaklık değerlerinin düşük olması Güneş ışınlarının dar açılarla düşmesinin sonucudur.

7. Nem: Nem atmosferdeki su buharıdır ve sıcaklığı dengeleme özelliğine sahiptir. Havadaki nem aşırı ısınma ve soğumayı önler. Bu nedenle gün ve yıl içerisindeki sıcaklık farkını azaltır

8. Bitki Örtüsü: Bitki örtüsü gündüzleri fazla ısınmayı, geceleri ise aşırı soğumayı engeller. Bitkiler, koruyucu bir örtü oluşturarak toprağın nemli kalmasını sağlar. Aynı zamanda buharlaşmanın artmasına da engel olur.

Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılışı:

- Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe (enlem etkisi) sıcaklık genellikle azalır.
- En yüksek sıcaklıklar Kuzey yarım kürede Yengeç Dönencesi civarındaki karalar üzerinde görülür.
- Alçak enlemlerde karalar denizlerden, yüksek enlemlerde ise denizler karalardan daha sıcaktır. Bu durumun nedeni karaların alçak enlemlerde denizlerden daha çok ısınması, yüksek enlemlerde ise daha çok enerji kaybetmesidir.

- Kara etkisi egemen olduğundan 45 derece enlemine kadar Kuzey yarım küre, Güney yarım küreden sıcaktır. 45 derece enleminden sonra ise deniz etkisi egemen olduğundan Güney yarım küre, Kuzey yarım küreden sıcaktır.

- Genellikle Kuzey yarım kürede sıcaklık değerleri Güney yarım küreden daha yüksektir. Bu durumun nedeni Kuzey yarım kürede karaların, Güney yarım kürede ise deniz ve okyanusların daha fazla yer kaplamasıdır. Güney yarım kürede izoterm eğrilerinin daha az sapmaya uğraması da bu durumla ilgilidir.

Ocak Ayı Ortalama Sıcaklık Dağılışı:

Ocak ayında Kuzey yarım kürede kış, Güney yarım kürede ise yaz mevsimi yaşanmaktadır. Bu durum her iki yarım kürede sıcaklık değerlerinin oldukça farklı olmasına yol açar.

- Yaz mevsiminin yaşanmasına bağlı olarak en yüksek sıcaklıklar Güney yarım kürede Oğlak Dönencesi civarında görülür.

- Kuzey yarım kürede 25 °C'den daha yüksek sıcaklık değerlerine rastlanmaz.

- Sibirya, Grönland Adası ve Kanada'nın kuzeyi ocak ayında dünyanın en soğuk yerleri durumundadır.

- 0 °C ve 10 °C eğrileri Kuzey yarım kürede Atlas Okyanusu ve Büyük Okyanus üzerinde kuzeye, Asya ve Kuzey Amerika üzerinde ise güneye doğru sapmaktadır.

- Batı Avrupa'da izotermilerin kuzeye yönelmelerinin nedeni Gulf Stream sıcak su akıntısıdır.

- Denizler ve okyanuslar Güney yarım kürede daha fazla yer kapladığı için 0 °C ve 10 °C eğrileri Kuzey yarım küreye göre daha düzgün bir uzanış gösterir.

- Güney yarım kürede en soğuk yerler Antarktika civarında görülmektedir.

Temmuz Ayı Ortalama Sıcaklık Dağılışı:

Temmuz ayında Kuzey yarım kürede yaz, Güney yarım kürede ise kış mevsimi yaşanmaktadır.

- Kuzey yarım kürede yaz mevsimine rastlayan temmuz ayında 30 °C'den daha çok ısınan yerler oldukça geniş bir alana yayılmıştır. Bu alanlar 15° ve 40° enlemler arasında bulunmaktadır. Büyük Sahra, Arabistan Yarımadası, Asya'nın iç kısımları ile Meksika ve Kuzey Amerika'nın iç kısımları dünyanın en sıcak yerleridir.

- Temmuz ayı için ise izoterm eğrilerinin Güney yarım kürede düzenli, Kuzey yarım kürede girintili çıkıntılı uzandığı söylenebilir. Kuzey yarım küredeki karalar üzerinde eğriler genellikle kutba doğru bir çıkıntı yapar. Alçak enlemlerde okyanuslar üzerinde soğuksu akıntıları nedeniyle eğriler Ekvator'a doğru bir çıkıntı yapar.

- Güney yarım kürede en soğuk yerler Antarktika civarında görülür.

Basınç ve Rüzgarlar:

Atmosferin yeryüzüne yer çekiminin etkisiyle uyguladığı basınca atmosfer basıncı denir. Basınç barometre ile ölçülür. Standart atmosfer basıncının değeri, 45o enleminde, deniz seviyesinde (0 metre) ve 15 oC sıcaklıkta 1013 milibar olarak kabul edilir. İzobar haritalarında, basıncın çevresine göre yüksek olduğu alana yüksek basınç, düşük olduğu alana ise alçak basınç alanı adı verilir. Atmosfer basıncının aynı olduğu yerleri birleştiren eğrilere izobar (eş basınç) eğrisi adı verilir. Yüksek ve alçak basınç alanlarında izobar eğrileri iç içe kapalı eğriler şeklinde ise basınç değerine göre yüksek basınç merkezi ya da alçak basınç merkezi olarak adlandırılır.

Hava Basıncını Etkileyen Faktörler:

- 1. Sıcaklık:** Sıcaklık ve basınç arasında ters orantı vardır. Bu durumun nedeni sıcaklığın artmasıyla gazların genleşip hafifleyerek yükselmesidir. Böylece yükselen hava alçak basınç alanı oluşturur. Soğuyan hava ise ağırlaşır ve alçalır. Bu durum ise yüksek basınç alanı oluşturur.
- 2. Yükseklik:** Atmosferi oluşturan gazlar yeryüzüne yakın yerlerde daha yoğundur. Yüksekliğe çıkıldıkça atmosferi oluşturan gaz molekülleri seyrekleşir. Buna bağlı olarak basınç azalır.
- 3. Yer çekimi:** Cisimler arasında karşılıklı etkileşim olan yer çekimi, atmosferi yerinde tutan kuvvettir. Yer çekimi atmosferdeki gaz moleküllerine çekici bir baskı uygulayarak uzayda yayılmalarına engel olur. Yer çekimi Dünya'nın şekline bağlı olarak Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe artar. Bu durum basıncın da artmasına neden olur.
- 4. Dinamik Etkenler:** Dünya'nın şekli ve günlük hareketi sonucunda sürekli basınç kuşakları oluşmuştur

Rüzgarlar:

Rüzgâr, yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru hareket eden havanın yatay yönlü hareketidir. Rüzgârın hızı anemometre ile ölçülür.

Rüzgarı Hızına Etki Eden Faktörler:

- 1. Basınç Farkı:** İki merkez arasındaki basınç farkının fazla olması durumunda rüzgâr hızı fazla olur.
- 2. Basınç Merkezleri Arasındaki Mesafe:** İki basınç merkezi arasındaki mesafenin artması durumunda rüzgâr hızı azalır.

3. Dinamik Etkenler: Dünya kendi etrafında döndüğü için sapmaya uğrayan rüzgârların yolu uzar, hızları azalır.

4. Yer Şekilleri: Rüzgârın esiş yönüne dik uzanan dağların bulunması durumunda rüzgâr hızı azalır. Birer oluk olan vadi ve boğazlarda ise kanalize olan rüzgârların hızı artar.

5. Sürtünme: Yer şekilleri ve arazi şartlarına bağlı olarak sürtünmeye uğrayan rüzgârların hızı azalır.

Rüzgâr Yönünü Etkileyen Faktörler:

Rüzgârın estiği yöne rüzgâr yönü denir. Rüzgâr yönü coğrafi yönlerle ifade edilir ve rüzgâr oku (jirüet) adı verilen bir aletle ölçülür. Bir istasyonda öteki yönlerle göre daha düzenli ve sık esen rüzgârlara egemen (hakim) rüzgâr denir.

Rüzgârların hangi yönden eseceği üzerinde etkili olan faktörler şunlardır:

1. Basınç Merkezlerinin Konumu: Hava hareketi yüksek basınç (YB) alanından alçak basınç (AB) alanlarına doğru olduğu için basınç merkezlerinin konumu, rüzgârların hangi yönden eseceğini belirleyen faktörlerden biridir.

2. Dinamik Etkenler: Dünya'nın eksenini çevresinde hareket etmesi nedeniyle rüzgârlar Kuzey yarımkürede sağa, Güney yarımkürede sola doğru sapmaya uğrar.

3. Yer Şekilleri: Rüzgârlar yer şekillerinin uzanış yönünde eserler. Bir bölgedeki hâkim rüzgâr yönü, yeryüzü şekilleri hakkında yorum yapılmasını kolaylaştırır. Genel olarak rüzgârın az geldiği yönde doğal bir engel olduğu düşünülür.

Rüzgar çeşitleri:

Rüzgârlar oluşumlarına göre sürekli, mevsimlik ve yerel rüzgârlar olarak sınıflandırılır:

Sürekli Rüzgârlar:

Yeryüzünde sürekli basınç merkezleri arasında oluşan hava hareketlerine bağlı olarak yıl boyunca sürekli esen rüzgârlar meydana gelir. Bu rüzgârların etkili oldukları alanlar oldukça geniştir. Sürekli rüzgârlar; Alize, batı ve kutup rüzgârları olarak üçe ayrılır.

Alize Rüzgârları: 30° enlemleri çevresindeki dinamik yüksek basınç alanlarından Ekvator çevresindeki termik alçak basınç alanlarına doğru esen rüzgârlardır. Sıcak kuşak karalarının doğu kıyılarına bol yağış bırakırlar. Bu rüzgârlara ticaret rüzgârları da denir.

Batı Rüzgârları: 30° enlemlerinden dinamik yüksek basınç kuşaklarından 60° enlemlerindeki dinamik alçak basınç alanlarına doğru esen rüzgârlardır. Okyanus üzerinden geçerek orta kuşak karalarının batı kıyılarına bol yağış bırakırlar. Batı rüzgârları Türkiye üzerinde de etkilidir.

Kutup Rüzgârları: Kutuplardaki termik yüksek basınç alanlarından 60° enlemlerindeki dinamik alçak basınç alanlarına doğru esen rüzgârlardır. Soğuk ve kuru estiklerinden dolayı genellikle yağış getirmezler.

Mevsimlik Rüzgârlar (Musonlar)

Yaz ve kış mevsimleri arasında oluşan sıcaklık ve basınç farklarına bağlı olarak mevsimlik rüzgârlar oluşur. Bu rüzgârlar kışın karalardan denizlere soğuk ve kuru, yazın ise denizlerden karalara doğru nemli ve sıcak olarak eserler. Bu rüzgârlara genel olarak muson rüzgârları adı verilir. Muson rüzgârlarının doğmasında Dünya'nın yıllık hareketi ile kara ve denizlerin farklı ısınma özelliklerine sahip olması etkilidir. Muson rüzgârları yıl içerisinde biri yağışlı, diğeri yağışsız veya az yağışlı iki mevsim oluşmasına neden olurlar. Muson rüzgârları en belirgin olarak Hindistan yarım adası ve Güneydoğu Asya'da görülür.

Yerel Rüzgârlar: Etki alanları dar, esme süreleri kısa olan çeşitli yerel rüzgâr türleri bulunmaktadır.

1. Meltem Rüzgârları: Isınma özellikleri farklı olan yüzeyler arasındaki günlük sıcaklık ve basınç farklarına bağlı olarak ortaya çıkan günlük devirli yerel rüzgârlardır.

Deniz Meltemi: Gündüz karalar denizlere göre daha çabuk ve daha fazla ısınarak termik alçak basınç alanlarına dönüşürken serin denizler termik yüksek basınç alanları durumundadır. Bu nedenle denizden karaya doğru esen deniz meltemleri ortaya çıkar.

Kara Meltemi: Gece karalar denizlere göre daha fazla soğuyarak termik yüksek basınç alanlarına dönüşür. Denizler ise ılık kaldığı için termik alçak basınç alanı durumundadır. Bu nedenle karadan denize doğru esen kara meltemleri ortaya çıkar.

Vadi Meltemi: Gündüz nem miktarı az olan yüksek yerler, alçak yerlere göre daha çabuk ısınır ve termik alçak basınç alanlarına dönüşür. Alçak yerler, daha serin olduğundan termik yüksek basınç durumundadır. Bu nedenle vadiden yamaçlara doğru esen vadi meltemleri ortaya çıkar.

Dağ Meltemi: Gece yüksek yerler daha fazla soğuyarak termik yüksek basınç alanlarına dönüşür. Alçak yerler ise ılık kaldığı için termik alçak basınç alanı durumundadır. Bu nedenle dağlardan vadilere doğru esen dağ meltemleri ortaya çıkar.

2. Fön Rüzgârları: Yüksek dağ yamaçlarında alçalmaya bağlı olarak oluşan ve çevresine göre belirgin şekilde sıcak ve kuru olan rüzgârlara genel olarak fön adı verilir.

3. Akdeniz Çevresinde Etkili Olan Yerel Rüzgârlar: Türkiye'nin de yer aldığı Akdeniz çevresinde çeşitli yerel rüzgârlar etkili olur. Mutlak konumu nedeniyle Akdeniz'in kuzeyinden esen rüzgârlar sıcaklığı azaltırken güneyden esenler sıcaklığı yükseltir.

Sıcak Yerel Rüzgârlar: Akdeniz Havzası'nda sıcak çöller üzerinden esen, kuru ve sıcak rüzgârlardır:

- Hamsin: Kuzey Afrika'daki Sahra ölü'nden Mısır'ın Akdeniz kıyılarına doğru eser.
- Sirokko: Kuzey Afrika'daki Sahra ölü'nden Libya, Tunus, Cezayir ve Güney İtalya kıyılarına doğru eser.
- Leveche: Kuzey Afrika'daki Batı Sahra ölü'nden İspanya'nın güney kıyılarına doğru eser.
- Samyeli: Arap Yarımadası'ndaki ölllerden Irak, Suriye ve Türkiye'nin güneydoğusuna doğru eser.

Soğuk Yerel Rüzgârlar: Akdeniz Havzası'nda çoğunlukla karalar üzerindeki yüksek, dağlık veya karla kaplı soğuk alanlardan esen rüzgârdır:

- Mistral: Fransa'nın iç kesimlerinde oluşan yüksek basınç alanından Akdeniz'e doğru esen soğuk rüzgârdır.
- Bora: Alp Dağları üzerinden Adriyatik kıyılarına doğru esen soğuk ve kuru rüzgârdır.
- Krivetz: Romanya'nın iç kesimlerindeki dağlık bölgeden Karadeniz kıyılarına doğru esen soğuk ve kuru rüzgârdır.
- Etezyen: Balkan Yarımadası'ndan Ege Denizi'ne doğru esen serin rüzgârdır.

4. Tropikal Rüzgârlar: Ekvator'a yakın alanlarda, daha çok deniz üzerinde oluşan ve saatte 160 km'den daha hızlı esen rüzgârlardır. Beraberinde çok şiddetli yağışlar getirir. Estikleri yerlerde can ve mal kaybına neden olabilir. Çapı daha çok 300-800 km olan girdaplar şeklindedir. Bu rüzgârlar estikleri yere göre farklı isimler alır. Hint Okyanusu'nda cyclone (siklon), Büyük Okyanus'ta typhoon (tayfun), Meksika Körfezi'nde hurricane (harikeyn), Avustralya'da willy-willy (vily-vily) adı verilir.

Nemlilik ve Yağış:

Nem, atmosferdeki su buharı miktarıdır ve higrometre ile ölçülür. Atmosferdeki nemin kaynağı okyanus, deniz, göl, akarsu ve bitkilerdir. Ancak atmosferdeki nem oranı her yerde aynı değildir. Okyanus ve deniz kıyıları nem bakımından zengin iken ölller, karaların iç kesimleri ve yüksek bölgeler nemin az olduğu alanlardır. Nem, çeşitli şekillerde ölçülebilir. Ancak bağıl nem en yaygın olanıdır.

Mutlak Nem: 1 m³ hava içinde bulunan su buharının gram olarak değerine mutlak nem denir. Mutlak nem g/m³ olarak ifade edilir.

Maksimum Nem: Hava kütlesinin sıcaklığına bağılı olarak alabileceğı en fazla nem miktarına maksimum nem denir. Maksimum nem hava kütlesinin sıcaklığı ile doğru orantılıdır.

Bağıl Nem: Bir hava kütlesindeki su buharı basıncının aynı sıcaklıktaki doymuş su buharı basıncına oranı ise bağıl nem olarak ifade edilir. Eğer hava kütlesi içerisindeki su buharı içeriğı

değişmemek koşuluyla hava kütlesinin sıcaklığı azalırsa bağıl nem oranı artar, sıcaklık yükselirse bağıl nem oranı azalır.

Yoğuşma Çeşitleri:

Havadaki nemin yoğuşması, sıcaklık ve olduğu yere göre farklı şekillerde meydana gelir. Yoğuşma 0 °C'nin üzerinde gerçekleşmişse havadaki su molekülleri çok küçük su damlacıklarına dönüşür. Buna karşın yoğuşma 0 °C'nin altında gerçekleşmişse küçük buz kristalleri oluşur. Bununla birlikte yoğuşma, atmosferde ve yerde olmak üzere iki şekilde meydana gelir. Bulut ve sisler, atmosferde meydana gelen yoğuşma şekilleridir. Eğer yoğuşma atmosferin yere yakın kısmında görülürse sis, daha yükseklerde görülürse bulut oluşur.

Hava Kütleleri ve Cephele:

Herhangi bir yatay doğrultuda sıcaklık ve nem içeriği açısından benzer özellikler taşıyan oldukça geniş hava parçalarına hava kütlesi adı verilir. Sıcak ve soğuk karakterli iki farklı hava kütlesi arasındaki geçiş bölgesine cephe denir.

Oluşumlarına Göre Yağış Tipleri:

1. Konveksiyonel (Yükselim) Yağışlar: Yeryüzünde ısınan hava hafifleyip yükselir. Yükselmeye bağlı olarak soğur ve yağış oluşturur. Genellikle öğle saatlerinden sonra iri taneli sağanak şeklinde görülen yağışlardır. Dünyada Ekvator çevresi ile orta kuşak karalarının iç kesimlerinde görülen yağış şeklidir.

2. Orografik (Yamaç) Yağışlar: Yatay yönde hareket eden hava kütleleri yer şekillerine bağlı olarak yükselip soğuyarak yağış bırakabilir.

3. Frontal (Cephe) Yağışlar: Farklı hava kütlelerinin karşılaşma alanlarında oluşan yağış şeklidir. Soğuk ve sıcak hava kütleleri karşılaştıklarında sıcak hava soğuk havanın üzerine yükselir. Yükselmeye bağlı ve temas yüzeyindeki soğumaya bağlı olarak yağış oluşur. Cephe yağışları orta kuşakta kutuplardan gelen hava kütleleri ile Ekvator yönünden gelen hava kütlelerinin karşılaşması sonucunda yaygın olarak görülür.

Büyük İklim Tipleri:

Genel atmosfer koşullarına ve yerel özelliklere bağlı olarak yeryüzünde birçok farklı iklim tipi ortaya çıkmıştır. Ancak benzer özelliklere sahip olan iklim tipleri bir araya getirilerek büyük iklim kuşakları oluşturulmuştur. İklim tipleri sınıflandırılırken özellikle ana iklim elemanı olan sıcaklık ve yağış özellikleri dikkate alınmıştır. Sıcaklık özelliklerine göre iklimler; sıcak, ılıman ve soğuk iklimler olarak ayrılır.

Ekvatorial İklim: Genel olarak 0° ile 10° enlemleri arasında görülür. Güney Amerika'da Amazon Havzası, Afrika'da Kongo Havzası ve Endonezya Adaları'nda etkilidir. Sıcaklık yıl

boyunca yüksek, sıcaklık farkları azdır. Yıllık sıcaklık ortalaması 25 oC'nin üzerindedir. Yıl boyunca termik alçak basınç etkisi altında kalan bu bölgelerde yağış miktarı fazla, yağış rejimi düzenlidir. Yıllık ortalama yağış 1000-3000 mm arasında değişir. Hâkim yağış oluşum şekli konveksiyoneldir. Bu iklim tipinde hava yıl boyu sıcak, nemli ve yağışlı olduğu için tropikal yağmur ormanları yaygındır. Tüm yıl yeşil kalan bu ormanlar uzun boylu ve geniş yapraklı türlerden oluşur.

Savan İklimi: 10° ile 20° enlemleri arasında ekvatorial iklim bölgesinin dönencelere yakın kısımlarında görülür. Brezilya, Venezuela, Bolivya, Çad, Nijerya ve Avustralya gibi ülkelerde etkilidir. Sıcaklık yıl boyunca yüksek, sıcaklık farkları azdır. Yıllık ortalama sıcaklık 25 °C civarındadır. Yıl içerisinde kurak ve yağışlı dönemler belirgin olarak ayırt edilir. Yılın yarıya yakın bir dönemi kurak geçerken diğer yarısı yağışlıdır. Yıllık ortalama yağış miktarı 1000-2000 mm arasındadır. Bitki örtüsü savan adı verilen uzun boylu ot topluluklarıdır. Savanlar arasında kuraklığa dayanıklı bazı ağaç türleri serpilmiş olarak yer alır.

Muson İklimi: Güneydoğu Asya kıyısında yer alan Hindistan, Bangladeş, Vietnam, Çin, Güney Kore ve Japonya gibi ülkelerde görülür. Oluşumunda kara ve denizler arasında görülen yıllık sıcaklık ve basınç farklarının neden olduğu yarı sürekli muson rüzgârları etkilidir. Yıllık ortalama sıcaklık 15-20 oC arasındadır. Yağış rejimi düzenli değildir. Muson rüzgârlarının yıl içerisinde yön değiştirmesine bağlı olarak kurak ve yağışlı olmak üzere iki dönem ortaya çıkar. Yaz musonları denizden karaya doğru estiği için yaz ayları yağışlı geçer. Yıllık ortalama yağış miktarı 1500-2000 mm arasında olmakla birlikte çoğu yerde 3000 mm'nin üzerinde yağış görmek mümkündür. Özellikle dağların denize dönük yamaçlarında yağış miktarı artar. Doğal bitki örtüsü geniş yapraklı muson ormanlarıdır. Teak ve bambu gibi türlerin yaygın olduğu muson ormanlarındaki ağaçlar, kış kuraklığı nedeniyle yapraklarını döker.

Çöl İklimi: Dönenceler çevresindeki karalar üzerinde ve orta kuşakta etrafı dağlarla çevrili, denizden uzak iç kesimlerde görülür. Kuzey Amerika'da Nevada, Güney Amerika'da Atacama (Atakama), Afrika'nın güneyinde Namibya ve Kalahari, Kuzey Afrika'da Sahra, Orta Asya'da Taklamakan, Gobi ve Avustralya'da Viktorya yeryüzündeki başlıca çöllerdir. Nem az olduğu için günlük sıcaklık farkları fazladır. Yağış miktarı 200 mm'nin altındadır. Bitki örtüsü küçük çalılar, kurakçıl otlar ve hurma ağaçlarıdır. Kaktüsler sadece Kuzey ve Güney Amerika'daki çöllerde görülür.

Akdeniz İklimi: Genel olarak Akdeniz kıyılarında görülmekle birlikte ABD'de Kaliforniya Eyaleti, Güney Amerika'da Orta Şili, Güney Afrika'da Cap (Kap) Bölgesi ve Güneybatı Avustralya Akdeniz iklimi görülen diğer alanlardır. Yıllık sıcaklık ortalaması 13-20 oC arasındadır. Yıllık ortalama yağış miktarı 500-1000 mm arasındadır. Yağış rejimi düzenli değildir. Yaz ayları kurak, kış ayları yağışlıdır. Doğal bitki örtüsü kızılçam ağaçlarından oluşan ormanlardır. Bununla birlikte kış ılıkliğına ihtiyaç duyan ancak yaz sıcaklığı ve kuraklığına karşı dayanıklı olan maki çalıları yaygın olarak görülür.

Ilıman Okyanusal İklim: Genellikle ılıman kuşak karalarının batı kıyılarında görülür. Batı Avrupa, Batı Kanada, Yeni Zelanda ve Avustralya'nın güneydoğu kıyıları belirgin olarak görüldüğü yerlerdir. Yazları serin, kışları ılık geçer. Sıcaklık 0 °C'nin altına pek inmez. Yağış rejimi düzenlidir. Yıl boyunca batı rüzgârlarının ve cephe sistemlerinin etkisiyle bol yağış alır. Doğal bitki örtüsü hem geniş hem de iğne yapraklı ağaç türlerinden oluşan karışık yapraklı ormanlardır.

Ilıman Karasal İklim: Hem ılıman hem de sıcak kuşakta karaların iç kesimlerinde görülür. İç Anadolu, Kuzey Amerika ve Orta Asya'nın iç kesimlerinde yaygındır. Yaz ayları sıcak ve kurak geçer. Kışlar ise soğuk ve kar yağışlıdır. Yağış miktarı az, rejimi düzensizdir. En fazla yağış ilkbahar aylarında düşer. Yıllık ortalama yağış miktarı 300-500 mm arasındadır. Doğal bitki örtüsü ilkbahar yağışlarıyla yeşerip erken gelen yaz kuraklığı nedeniyle kuruyan bozkırlardır.

Sert Karasal İklim: Kuzey yarım kürede, karaların iç kesimlerinde etkilidir. Kanada, Sibirya ve Doğu Avrupa'da belirgin olarak görülür. Yazlar serin geçerken kış sıcaklığı düşüktür. Yıllık sıcaklık farkları fazladır. Yağış miktarı az, rejimi düzensizdir. Kışlar çoğunlukla soğuk ve kurak geçer. En fazla yağış konveksiyonel yollarla yaz aylarında düşer. Doğal bitki örtüsü iğne yapraklı ormanlardır.

Tundra İklimi: Kutup altı bölgelerde etkili olur. Alaska, Kanada, İskandinav ülkeleri ve Sibirya'nın kuzey kesimlerinde görülür. En yüksek sıcaklık 10 °C'yi geçmez. Yıllık sıcaklık ortalaması 0 °C'nin altındadır. Yıllık ortalama yağış miktarı oldukça düşük olmakla birlikte yaz aylarında artar. Yağış azlığı ve sıcaklığın düşük olması ağaç yetişmesini engellemiştir. Doğal bitki örtüsü; yosun, liken ve çiçekli bitkilerden oluşan, tundra adı verilen ot topluluklarıdır.

Kutup İklimi: Kuzey yarım kürede Grönland (Grönland) adasının iç kesimlerinde, Güney yarım kürede ise Antarktika kıtasının tamamında etkili olur. Sıcaklık yıl boyunca 0 °C'nin üzerine çıkmaz. Havanın yıl boyunca soğuk olması ve buharlaşmanın az olması yağış miktarını azaltmıştır. Sıcaklık ve yağış özellikleri nedeniyle yüzeyin buzul örtüsüyle kaplanmış olması bitki örtüsünün gelişmesini engellemiştir.

Türkiye'nin İklimi

Türkiye'nin İklimini Etkileyen Faktörler:

Türkiye fiziki coğrafya özellikleri nedeniyle farklı iklim koşullarının görüldüğü bir ülkedir. Yer şekilleri, etkili olan hava kütleleri gibi özellikleri iklim elemanlarının kısa mesafeler içinde farklılaşmasına neden olur. İklim koşulları Türkiye'nin hem doğal hem de beşerî özellikleri üzerinde etkilidir. Türkiye, iklim özellikleri ve iklim çeşitliliği ile dikkat çeken bir ülkedir. Ülkenin iklim koşulları çeşitli faktörlerden etkilenmiştir. Bu faktörler Enlem, Yer Şekilleri, Yükselti, Çevresindeki Denizler ve Hava Kütleleridir.

Türkiye'de Sıcaklık:

Türkiye’de güneyden kuzeye doğru gidildikçe enleme bağlı olarak Güneş ışınlarının geliş açısı küçülür ve sıcaklık değerleri azalır. Bunun yanı sıra yükselti ve yer şekilleri gibi birçok faktöre bağlı olarak sıcaklığın değiştiği görülür. Türkiye’nin iklim özelliklerini tanımak için en soğuk ay ortalama ve en sıcak ay ortalama sıcaklık değerleriyle yıllık ortalama sıcaklık değerlerinin bilinmesi gerekir.

Türkiye’nin Ocak Ayı Sıcaklık Dağılışı: En düşük sıcaklık değerleri Kuzeydoğu Anadolu’da ölçülür. Bu durum yükseltinin fazla olması, karasallık ve Sibirya’dan gelen soğuk hava kütleleri ile açıklanabilir. En yüksek sıcaklık değerleri Akdeniz kıyılarında ölçülür. Bunun nedeni güneyde yer alması ve denizin sıcaklığa etkisidir. Genel olarak kıyılardan iç kesimlere gidildikçe karasallık ve yükselti arttığı için sıcaklık azalır. Bu nedenle sıcaklığın dağılışı çoğu yerde enlem etkisine uymaz.

Türkiye’nin Temmuz Ayı Sıcaklık Dağılışı: En yüksek sıcaklıklar Güneydoğu Anadolu’da ölçülür. Bu durum enlem etkisi, sıcak çöl rüzgârları ve karasallıkla ilgilidir. En düşük sıcaklıklar Kuzeydoğu Anadolu’dadır. Bunun temel nedeni yükseltinin fazla olmasıdır. Genel olarak güneyden kuzeye doğru gidildikçe enlem etkisiyle sıcaklık azalmaktadır.

Türkiye’nin Yıllık Ortalama Sıcaklık Dağılışı: Enlem etkisi ve denizellik-karasallık durumuna bağlı olarak sıcaklık ortalamaları her yerde aynı değildir. En yüksek sıcaklık değerleri enlem etkisiyle Çukurova çevresi ve Güneydoğu Anadolu’da ölçülür. En düşük sıcaklık değerleri ise karasallık, soğuk hava kütlelerinin etkili olması gibi nedenlerle Kuzeydoğu Anadolu’da ölçülür.

Türkiye’de Güneşlenme Süreleri: Güneşlenmenin en fazla olduğu yerler Türkiye’nin güney kesimleridir. Güneşlenmenin en az olduğu yer ise Karadeniz kıyılarıdır. Bunun nedeni bulutlu ve yağışlı gün sayısının fazla olmasıdır. Güneşlenme süresinin fazla olması güneş enerjisi potansiyelini artırır.

Türkiye’de Basınç ve Rüzgarlar:

Türkiye’de deniz ve karalara, mevsimlere ve yerel ısınma farklarına bağlı olarak oluşan yerel basınç merkezleri bulunmaktadır. Bunların yanı sıra ülke dışında oluşan ve farklı etkilere sahip gezici basınç merkezlerinin de etkisi altına girdiği için Türkiye’de farklı hava koşullarının etkili olduğu dönemler yaşanır.

Türkiye’nin Etkisi Altında Kaldığı Basınç Merkezleri İzlanda Dinamik Alçak Basınç Merkezi, Sibirya Termik Yüksek Basınç Merkezi, Azor Dinamik Yüksek Basınç Merkezi ve Basra Termik Alçak Basınç Merkezidir.

Türkiye’de Etkili Olan Yerel Rüzgârlar: Türkiye çeşitli yerel rüzgârların etkisi altında kalan bir ülkedir. Mutlak konumu nedeniyle kuzey yönünden esen rüzgârlar sıcaklığı azaltırken güneyden esenler sıcaklığı yükseltir. Türkiye’de etkili olan rüzgârların bazıları yerel topoğrafik özelliklere bağlı olarak oluşurken bazıları ise Türkiye’nin genel basınç durumuna bağlı olarak

oluşur. Türkiye’de kuzeyden gelen yerel rüzgârlar poyraz, yıldız, karayel; güneyden gelenler ise lodos, kible ve keşişlemedir. Bunların dışında Etezyen, Meltem ve Fön rüzgarları da oluşur.

Türkiye’de Nem ve Yağışlar:

Türkiye’de yağışlar çoğunlukla yağmur şeklinde düşer. Yağmur şeklindeki yağışların büyük bir kısmı ise ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde gerçekleşir. Ülkemizde kış mevsimi dışında sıcaklık genel olarak 0 oC’den yüksektir. Bu nedenle kar yağışlarının büyük kısmı kış aylarında gerçekleşir. Ülkemizde yıllık ortalama yağış miktarı 600 mm civarındadır. Yağış miktarı kıyı kesimleri ile iç kesimler arasında ve sıra dağların denize bakan yamaçları ile diğer yamaçları arasında büyük farklılık gösterir. Ülkemizin en fazla nemli kesimi ise Karadeniz kıyı kuşağıdır. Özellikle Kuzey Anadolu ve Yıldız dağlarının kuzeye bakan yamaçları nemliliğin fazla olduğu yerlerdir.

Oluşum Çeşitlerine Göre Türkiye’de Görülen Yağışlar:

Türkiye’nin mutlak ve göreceli konumuna bağlı olarak her üç yağış çeşidi görülmektedir. Türkiye’de görülen yağış çeşitleri ve görüldüğü alanlar şunlardır:

Cephe (frontal) yağışı: Türkiye orta kuşakta yer aldığından genel olarak cephe yağışları meydana gelir. Sıcaklıkları farklı kuzey ve güney sektörlü hava kütlelerinin karşılaşması ile cephe yağışları oluşur. Akdeniz kıyılarında en fazla cephe yağışları görülür.

Yamaç (orografik) yağışı: Nemli hava kütlelerinin yamaç boyunca yükselirken soğuması ile oluşan yağışlardır. Ülkemizde en fazla Karadeniz kıyısındaki dağların kuzeye bakan yamaçlarında görülür.

Yükselim (konveksiyonel) yağış: Türkiye’de Anadolu’nun iç ve doğu kesimlerinde etrafı yükseltilerle çevrili kapalı alanlarında daha çok ilbaharda görülen yağışlardır. Daha çok nisan, mayıs aylarında ve öğle saatlerinden sonra iri taneli oluşan yağışlardır. Bazı yörelerde bu yağışlara kırkikindi yağışı da denir.

Türkiye’de Görülen İklim Tipleri:

Türkiye, çok çeşitli iklim tiplerinin etkili olduğu bir ülkedir. Üç tarafının denizlerle çevrili olması, yükselti değerlerinin kısa mesafeler içinde değişmesi, sıradağların kıyıya uzanışlarının farklı olması her biri farklı özellikler taşıyan iklim bölgelerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Farklı iklim bölgelerinin bulunması tarımı, hayvancılığı, ormancılığı, ekonomisi, yerleşme özellikleri ve doğal koşulları farklı olan bölgeler oluşturmuştur. Türkiye’de coğrafi koşulların etkisiyle ortaya çıkan başlıca üç büyük iklim tipi etkilidir.

Akdeniz iklimi: Bu iklim tipi Akdeniz ve Ege kıyılarında, Marmara’nın güneyinde ve Güneydoğu Anadolu’nun batısında görülmektedir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Yıllık toplam yağışın yaklaşık yarısı kışın gerçekleşir. Kıyı kesiminde kar yağışı ve don

olayları nadir olarak görülür. Akdeniz ikliminin özellikleri kıydan dağ yamaçlarına ve iç kesimlere gittikçe değişir. Bununla birlikte Ege ve Marmara denizlerine doğru gidildikçe de enleme bağı olarak Akdeniz ikliminin özellikleri değişir. Kıy kuşağının doğal bitki örtüsünü sıcaklık ve ışık isteğı fazla olan kızılçamlar oluşturur Kızılçamların tahrip edildiğı yerlerde ise zeytin, defne, sandal, mersin, keçiboyunu gibi bitkilerden oluşan makiler yaygındır. Yüksek kesimlerde ise sıcaklığın düşmesine bağı olarak iğne yapraklı ormanlar hâkimdir.

Karadeniz İklimi: En tipik özellikleri Doğı Karadeniz'in kıy kesiminde görölmekle birlikte batıya doğru gidildikçe yer yer bozulmaktadır. Kışlar ılık, yazlar serin geçer. Nemlilik fazla olduğı için yıllık sıcaklık farkları azdır. Yağış rejimi düzenlidir. Yamaç yağışları yaygındır. En fazla yağış sonbahar aylarında düşer. Doğal bitki örtüsü hem geniş hem de iğne yapraklı ağaçlardan oluşan karışık yapraklı ormanlardır. Karadeniz'in doğı, orta ve batı kesimlerinde Karadeniz ikliminin farklı tipleri etkili olur. Karadeniz'in kıy kesimi ile iç kesimler arasında sıcaklık ve yağış bakımından önemli farklılıklar görölmektedir. Bu durumun nedeni ise dağların uzanış doğırtusuna bağı olarak kıy kesiminde görölen nemliliğın iç kısımlarda azalması ve karasallığın artmasıdır.

Karasal İklim: Türkiye'nin iç kesimlerinde etkili olur. Kışlar soğuk, yazlar sıcak geçer. Nemlilik az olduğı için sıcaklık farkları fazladır. Yağış miktarı az, yağış rejimi düzensizdir. En fazla yağış konveksiyonel yollarla düşer. Doğal bitki örtüsü ilkbahar yağışlarıyla yeşerip erken gelen yaz kuraklığı ile sararan cılız bozkırlardır. Yüksek yerlerde ise yazlar yağışlı geçtiğı için çayırlar görülür. Türkiye'nin doğı, güneydoğı ve iç kesimlerinde karasal iklimin farklı tipleri etkili olur.