01 • YER KABUĞU VE YER BİLİMİ

Ayaklarımızın altındaki dünya

Bir avuç toprağa, yol kenarındaki bir taşa ve mermer bir merdivene bak. Hepsinin Dünya ile bir bağlantısı vardır. Bu ünitede kayaçları, mineralleri, madenleri ve geçmişten izler taşıyan fosilleri tanıyacağız.

Yer kabuğu, Dünya'nın dışındaki katı tabakadır. Karaların altında olduğu gibi denizlerin altında da bulunur. Büyük ölçüde kayaçlardan oluşur. Karalarda kayaçların üzerini birçok yerde toprak örter.

Jeoloji, Dünya'nın yapısını, kayaçlarını ve geçirdiği değişimleri inceleyen bilim dalıdır. Bu alanda çalışan bilim insanına **jeolog (yer bilimci)** denir. Jeologlar gözlem yapar, örnekleri inceler ve kanıtlardan yararlanır.

BİRLİKTE DÜŞÜNELİM

Bir bahçede yalnızca toprak görüyor olabilirsin. Bu, altında kayaç olmadığı anlamına gelmez. Toprak tabakasının altında kayaçlar bulunabilir. Dağ yamacında ise kayaçları açıkta görebilirsin.

AKLIMDA KALSIN

Bu kitapta izleyeceğim yol: **kayaçlar → mineraller → toprak → madenler ve ürünler → fosiller.** Her bölümün sonundaki soruyu önce kendim cevaplarım.

KENDİMİ KONTROL EDİYORUM

Yer kabuğu yalnızca ayak bastığımız karalarda mı bulunur?

Açıklama: Hayır. Deniz ve okyanus tabanlarının altında da yer kabuğu vardır.

Sorumasyon · Tüm hakları saklıdır. · 2026

02 • KAYAÇLAR

Kayaçları tanıyorum

Kayaç, doğada oluşmuş katı bir malzemedir. Kayaçların çoğu bir veya birden fazla mineralden oluşur. Granit, mermer ve kireç taşı kayaç örnekleridir. Kömür de bitki kalıntılarından oluşmuş bir kayaçtır.

Kayaçlar aynı görünmez. Renkleri, desenleri, sertlikleri ve yüzeyleri farklı olabilir. Bazıları benekli, bazıları çizgili; bazıları gözenekli, bazıları daha düzgün yüzeylidir.

Bir kayacı tanımak için yalnızca rengine bakmak yeterli değildir. Bilim insanları içindeki maddeleri ve başka özelliklerini de inceler. Aynı tür kayacın farklı renkli örnekleri bulunabilir.

BİRLİKTE DÜŞÜNELİM

Granitin yüzeyinde farklı renkli taneler görebilirsin. Mermerde damar gibi çizgiler bulunabilir. Bazı volkanik taşlarda ise küçük boşluklar vardır. Bu boşluklar, kayaç oluşurken gazların bıraktığı izler olabilir.

AKLIMDA KALSIN

Sertlik, bir maddenin çizilmeye karşı gösterdiği dirençtir. Sert bir madde mutlaka kırılmaz değildir. Kayaçların hepsi aynı sertlikte değildir.

KENDİMİ KONTROL EDİYORUM

İki taş aynı renkteyse kesinlikle aynı kayaç mıdır?

Açıklama: Hayır. Renk bir ipucudur; tek başına karar vermek için yeterli değildir.

Sorumasyon · Tüm hakları saklıdır. · 2026

03 • PARÇALANMA VE AŞINMA

Kayaçlar küçülür ve değişir

Büyük kayaç kütleleri zamanla çatlayıp parçalanabilir. Parçalar giderek küçülebilir. Günlük dilde büyüklüklerine göre **kaya, taş, çakıl ve kum** gibi adlar kullanırız.

Su, çatlaklara girer. Donduğunda genişleyerek çatlağı büyütebilir. Isınma ve soğuma da zamanla parçalanmaya katkı sağlar. Bitki kökleri çatlakların içine ilerleyip onları genişletebilir.

Akarsular ve dalgalar taşları hareket ettirir. Birbirine sürtünen taşların keskin kenarları aşınabilir. Rüzgârın taşıdığı kumlar da yüzeyleri aşındırabilir.

BİRLİKTE DÜŞÜNELİM

Büyükten küçüğe bir örnek:

Büyük kaya → taş parçaları → çakıl → kum taneleri

Bu sıra, parçalanmayı anlamamıza yardım eder. Her kaya mutlaka aynı sırayla ve aynı hızda parçalanmaz.

AKLIMDA KALSIN

Kum ve çakıl, kayaçların küçük parçaları olabilir. Bir parça küçüldüğünde içindeki mineraller bir anda yok olmaz. Dere çakıllarının yuvarlaklaşması aşınmayla ilgilidir.

KENDİMİ KONTROL EDİYORUM

Bir kayanın çatlağındaki su donunca çatlak neden büyüyebilir?

Açıklama: Çünkü su donarken genişler ve çatlağın kenarlarına kuvvet uygular.

Sorumasyon · Tüm hakları saklıdır. · 2026

04 • TOPRAK VE TOPRAĞI KORUMA

Toprak nasıl oluşur?

Kayaçların parçalanması, toprağın oluşmasına katkı sağlar. Küçük mineral parçaları; ayrışmış bitki ve hayvan kalıntılarıyla karışır. Bu süreç genellikle çok uzun zaman alır.

Toprağın içinde **mineral parçaları, organik maddeler, su ve hava** bulunur. Solucanlar ve çok küçük canlılar da toprakta yaşayabilir. Organik madde, canlılardan kalan maddelerdir.

Toprak yalnızca ufalanmış taş değildir. Bitkilere tutunacak yer, su ve besin maddeleri sağlar. Bitkiler de birçok canlı için besindir. Bu yüzden toprağın korunması önemlidir.

BİRLİKTE DÜŞÜNELİM

Bir ormanda dökülen yapraklar zamanla ayrışır ve toprağa karışır. Yağmur suyu toprağın boşluklarına girer. Bu boşluklarda hava da bulunur. Toprak, farklı maddelerin bir arada bulunduğu bir yaşam alanıdır.

AKLIMDA KALSIN

Kayaçların yerinde parçalanması ile toprağın taşınması farklıdır. Toprağın su veya rüzgârla taşınmasına **erozyon** denir. Bitki örtüsünü korumak erozyonu azaltır.

KENDİMİ KONTROL EDİYORUM

“Toprak yalnızca kumdan oluşur.” diyen birine ne söylersin?

Açıklama: Toprakta mineral parçalarının yanında organik maddeler, hava ve su da bulunur. Kum, toprağın yalnızca bir parçası olabilir.

Sorumasyon · Tüm hakları saklıdır. · 2026

05 • MİNERALLER

Mineraller: Kayaçların yapı taşları

Mineraller, doğada kendiliğinden oluşan, belirli yapıları ve özellikleri olan maddelerdir. Kayaçların çoğunun yapı taşlarıdır. Kuvars, kalsit, mika ve elmas mineral örnekleridir.

Bir kayaçta tek bir mineral türü baskın olabilir veya birkaç mineral birlikte bulunabilir. Örneğin granitte kuvars, feldispat ve mika gibi mineraller bir aradadır.

Mineraller, kayaçların **rengini, sertliğini ve parlaklığını** etkiler. Kayacın oluşma biçimi ve sonradan aşınması da görünüşünü değiştirir. Bu nedenle her çizgiyi veya boşluğu yalnızca mineralle açıklamayız.

BİRLİKTE DÜŞÜNELİM

Bir mozaiği düşün: Farklı renkli parçalar bir araya gelerek bir bütün oluşturur. Kayaçtaki mineral taneleri de bütünü oluşturabilir. Bu bir benzetmedir; kayaçlar insanlar tarafından mozaik gibi yapılmaz.

AKLIMDA KALSIN

Elmas, doğal mineraller arasında en sert olanıdır; çizilmeye çok dirençlidir. Kuvars cam üretiminde ve bazı saatlerde kullanılır. Mineraller yalnızca suda bulunmaz; kayaçlarda da bulunur.

KENDİMİ KONTROL EDİYORUM

Bir granit parçasındaki farklı renkli taneler ne olabilir?

Açıklama: Farklı mineral taneleri olabilir. Mineraller bir araya gelerek kayacı oluşturur.

Sorumasyon · Tüm hakları saklıdır. · 2026

06 • GEÇMİŞTEN BUGÜNE KULLANIM

Kayaçlar hayatımızın içinde

İnsanlar çok eski zamanlardan beri kayaçlardan yararlanır. Taşları yontarak araç gereç, tahılları öğütmek için değirmen taşı yapmışlardır. Taş köprüler ve yapılar da inşa etmişlerdir.

Bugün kayaçlar **yol, bina, merdiven, duvar kaplaması ve heykel** yapımında kullanılır. Mermer, işlenip parlatılarak yapı ve süs eşyası olabilir. Granit de dayanıklı yüzeylerde kullanılabilir.

Bir malzeme seçilirken yalnızca güzel görünmesine bakılmaz. Sertliği, dayanıklılığı, işlenebilmesi ve nerede kullanılacağı da önemlidir.

BİRLİKTE DÜŞÜNELİM

Bir heykeltıraş mermeri yontarak heykel yapar. Bir usta aynı kayaçtan merdiven basamağı hazırlayabilir. **Aynı doğal malzeme farklı ürünlere dönüşebilir.**

AKLIMDA KALSIN

Pamukkale travertenleri, sudaki maddelerin çökelip birikmesiyle oluşmuştur. Peri bacalarının biçimlenmesinde ise farklı dayanıklılıktaki kayaçların aşınması etkilidir. Doğal oluşumların hepsi aynı yolla oluşmaz.

KENDİMİ KONTROL EDİYORUM

Bir mermer merdiven doğada hazır hâlde mi bulunur?

Açıklama: Hayır. Mermer doğadan çıkarılır; kesilir, biçimlendirilir ve merdiven yapımında kullanılır.

Sorumasyon · Tüm hakları saklıdır. · 2026

07 • DOĞAL KAYNAKLAR

Maden nedir?

İnsanların yararlandığı, çıkarılıp işlenmesi ekonomik değer taşıyan doğal mineral ve kayaçlara bu ünitede **maden** diyoruz. Altın, bakır, demir, bor mineralleri, mermer ve kömür buna örnektir.

Ekonomik değer, bir maddenin ihtiyaçlarımızı karşılamada ve üretimde işe yaramasıyla ilgilidir. Madenler yalnızca az bulundukları veya parlak oldukları için değerli değildir. Kömür de kullanımı olan bir madendir.

Madenler yer kabuğunun farklı derinliklerinde bulunabilir. Bazıları yüzeye yakın ocaklardan, bazıları yer altındaki işletmelerden çıkarılır. Hepsi aynı yöntemle çıkarılmaz ve işlenmez.

BİRLİKTE DÜŞÜNELİM

Altın takı yapımında, bakır elektrik tellerinde, mermer yapılarda kullanılır. Üçü aynı görünmez ve aynı işe yaramaz; ama üçünün de ekonomik değeri vardır.

AKLIMDA KALSIN

Maden aramak ve incelemek uzmanlık gerektirir. Türkiye’de **MTA, Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğüdür.** Yer bilimleri ve maden kaynakları konusunda araştırmalar yapar.

KENDİMİ KONTROL EDİYORUM

“Madenlerin hepsi metal ve parlaktır.” sözü doğru mu?

Açıklama: Hayır. Mermer ve kömür de maden olarak değerlendirilir; metal değildir. Maden, metalden daha geniş bir kavramdır.

Sorumasyon · Tüm hakları saklıdır. · 2026

08 • MADENLERİN KULLANIM ALANLARI

Madenleri günlük eşyada bulalım

Bir eşyanın hangi malzemeden üretildiğini düşünmek, madenlerin yaşamımızdaki yerini anlamamızı sağlar.

Maden / kaynak	Nerede kullanılır?
Demir	Çelik üretimi; bina iskeletleri, çivi, araç ve alet parçaları.
Bakır	Elektriği iyi ilettiği için elektrik telleri; bazı mutfak eşyaları.
Altın ve gümüş	Takılar, süs eşyaları ve bazı elektronik parçalar.
Krom	Paslanmaz çelik üretimi ve metal kaplamalar.
Bor mineralleri	Cam, seramik ve bazı temizlik ürünlerinin üretimi.
Mermer	Merdiven, duvar kaplaması, heykel ve süs eşyaları.
Taş kömürü ve linyit	Enerji elde etmek; elektrik üretimi ve sanayide yakıt. Linyit bir kömür çeşididir.
Elmas	Takılar; çok sert olduğu için bazı kesme ve delme araçları.

AKLIMDA KALSIN

Bir eşya birden fazla malzemeden yapılabilir. Örneğin elektrik kablosunun içinde bakır tel, dışında koruyucu bir kaplama bulunabilir.

Sorumasyon · Tüm hakları saklıdır. · 2026

09 • ÜRETİM VE İŞLEME

Ham maddeden ürüne

Ham madde, bir ürün yapılırken başlangıçta kullanılan malzemedir. Doğadan elde edilen madenler, işlenerek kullandığımız ürünlere dönüştürülebilir.

İşleme sırasında malzeme kesilebilir, öğütülebilir, ayrıştırılabilir veya biçimlendirilebilir. Bazı metaller eritilerek şekillendirilir. **Her maden eritilmez.** Örneğin mermer levhalar kesilip parlatılır.

Ham maddeler yalnızca madenlerden oluşmaz. Pamuk kumaş için, ağaç odunu mobilya için ham madde olabilir. Bir malzemenin ham madde olması, onun mutlaka maden olduğu anlamına gelmez.

BİRLİKTE DÜŞÜNELİM

Üretim yolculukları:
Demir içeren kayaç → demirin elde edilmesi → çelik → çivi
Bakır içeren kayaç → bakırın elde edilmesi → elektrik teli
Mermer bloğu → kesme ve parlatma → merdiven basamağı

AKLIMDA KALSIN

Türkiye’de Eskişehir ile tanınan **lüle taşı**, kolay işlenebilen bir doğal malzemedir. Biblo ve süs eşyası yapılabilir. Malzemenin özelliği, kullanımını etkiler.

KENDİMİ KONTROL EDİYORUM

Pamuk ve bakır ikisi de ham madde olabilir mi?

Açıklama: Evet. Pamuktan kumaş, bakırdan tel yapılabilir. Ancak pamuk bir bitkiden elde edilir; maden değildir.

Sorumasyon · Tüm hakları saklıdır. · 2026

10 • MERAK KÖŞESİ

Doğadan gelen başka malzemeler

Bazı malzemelerin adını günlük yaşamda sık duyarız. Hepsini aynı kavramla adlandırmadan, ne işe yaradıklarını öğrenelim.

Adı	Bildiğim bir kullanım
Grafit	Kurşun kalemin yazan ucunda kil ile birlikte bulunur. Kalemin ucu kurşun metali değildir.
Alçı taşı	İşlenerek yapılarda kullanılan alçının üretilmesine yardımcı olur.
Kuvars	Cam yapımında ve bazı saatlerin düzenli çalışmasında kullanılır.
Silisyum	Minerallerden elde edilir. Bilgisayar ve telefonların bazı elektronik parçalarında kullanılır.
Tungsten	Bazı ampullerin ince telinde ve dayanıklı kesici araçlarda kullanılır.
Sodyum	Sofra tuzunun yapısındaki elementlerden biridir. Sofra tuzu, saf sodyum değildir.

DOĞRU KAVRAMI SEÇİYORUM

Mineral: Kuvars gibi doğal bir madde.
Kayaç: Granit gibi doğal bir bütün.
Maden: Yararlanılan, ekonomik değeri olan doğal kaynak.
Ham madde: Bir ürünün yapımında kullanılan başlangıç malzemesi.

Sorumasyon · Tüm hakları saklıdır. · 2026

11 • TÜRKİYE’DE MADENLER

Ülkemizin kaynaklarını koruyalım

Türkiye’de bor mineralleri, mermer, kömür, bakır, demir, krom ve altın gibi farklı maden kaynakları vardır. Her maden her yerde bulunmaz. Bulunduğu yer, bölgenin jeolojik yapısıyla ilişkilidir.

Türkiye, bor rezervleri bakımından çok zengindir. **Rezerv**, yer altında varlığı belirlenmiş ve belirli koşullarda çıkarılabilecek kaynak miktarıdır. Bor yataklarına Eskişehir, Kütahya, Balıkesir ve Bursa’da rastlanır.

Madenlerin oluşumu insan ömrüne göre çok uzun sürer. Kullandığımız kaynakların yerini kısa sürede yenileri doldurmaz. Bu nedenle kaynakları dikkatli kullanmalıyız.

BİRLİKTE DÜŞÜNELİM

Bozulan bir eşyayı onarmak, gereksiz yeni eşya almamak ve uygun metal atıkları geri dönüşüme vermek kaynak kullanımını azaltabilir. Kullanılmış bir metal, yeniden işlenerek başka bir üründe değerlendirilebilir.

AKLIMDA KALSIN

Maden çıkarılırken çalışanların güvenliği, su, toprak ve canlıların korunması önemlidir. Kullanımı biten alanların doğaya yeniden kazandırılması gerekir. Kaynaklardan yararlanırken çevreyi de gözetiriz.

KENDİMİ KONTROL EDİYORUM

Bir madenin ülkemizde çok bulunması, onu sınırsızca tüketebileceğimiz anlamına gelir mi?

Açıklama: Hayır. Kaynaklar sınırsız değildir. İsrafı azaltmak ve geri dönüşüm yapmak önemlidir.

Sorumasyon · Tüm hakları saklıdır. · 2026

12 • FOSİL NEDİR?

Fosiller: Geçmişten gelen izler

Fosil, çok eski zamanlarda yaşamış canlıların korunmuş kalıntısı veya izidir. Bir kemik, diş ya da kabuk kalıntısı fosil olabilir. Bir ayak izi veya yaprak izi de fosil olabilir.

Yalnızca dinozorların fosilleri bulunmaz. Bitkilerin, balıkların, böceklerin ve mikroskobik canlıların da fosilleri olabilir. Fosiller çok küçük olabildiği gibi büyük bir kemik kadar iri de olabilir.

Bir canlının fosilinin bulunması, o canlı türünün mutlaka yok olduğu anlamına gelmez. Bugün yaşayan canlı gruplarına ait eski fosiller de vardır. **Her ölen canlı fosilleşmez.** Uygun korunma koşulları gerekir.

BİRLİKTE DÜŞÜNELİM

Eski bir kabuk fosili, canlının bedeninden kalan bir örnektir. Taşlaşmış çamurdaki ayak izi ise canlının yaptığı hareketin izidir. İkisinden de geçmişteki yaşam hakkında bilgi edinebiliriz.

AKLIMDA KALSIN

Plastik oyuncak veya cam bardak, canlı kalıntısı değildir. Bu ünitedeki anlamıyla fosil sayılmaz. Fosil, yalnızca “eski bir eşya” demek değildir.

KENDİMİ KONTROL EDİYORUM

Bir yaprak izi fosil olabilir mi, yoksa yalnızca kemikler mi fosilleşir?

Açıklama: Uygun koşullarda yaprak izi de fosil olabilir. Fosiller hem kalıntıları hem de izleri kapsar.

Sorumasyon · Tüm hakları saklıdır. · 2026

13 • FOSİLLERİN OLUŞUM AŞAMALARI

Bir fosilin uzun yolculuğu

Aşağıdaki şema, kayaç içinde fosil oluşmasının yaygın bir yolunu gösterir. Bu süreç genellikle çok uzun sürer; birçok fosil milyonlarca yıl öncesinden kalmıştır.

1. Kalıntı veya iz oluşur

Bir canlı ölür; kabuğu ya da kemiği zeminde kalır. Bazen yumuşak çamurda yalnızca bir ayak izi oluşur.

2. Üzeri örtülür

Kum ve çamur gibi tortular kalıntıyı veya izi kaplar. Hızlı örtülme, bozulmayı ve dağılmayı azaltarak korunmayı kolaylaştırır.

3. Katmanlar birikir

Yeni tortular üst üste gelir. Zamanla sıkışır ve sertleşir. Mineraller kalıntının boşluklarını doldurabilir veya onun yerini alabilir; izler de korunabilir.

4. Fosil ortaya çıkar

Üstteki kayaçların aşınmasıyla fosil açığa çıkabilir. Uzmanların dikkatli çalışmalarıyla da bulunabilir.

AKLIMDA KALSIN

Fosilleşme tek bir biçimde gerçekleşmez. Taşlaşma yaygın bir yoldur; bütün fosiller taşlaşmış değildir. Üzerinin örtülmesi korunmaya yardımcı olur ama her gömülen kalıntı fosil olmaz.

Sorumasyon · Tüm hakları saklıdır. · 2026

14 • KAYAÇ, REÇİNE VE BUZ

Fosiller nerede korunur?

Fosiller çoğunlukla **tortul kayaçlarda** bulunur. Tortul kayaçlar, kum ve çamur gibi maddelerin birikip zamanla sertleşmesiyle oluşabilir. Biriken katmanlar canlı kalıntılarını ve izlerini koruyabilir.

Bazı küçük canlılar ağaçlardan akan **reçine** içinde kalır. Reçine çok uzun zaman içinde kehribara dönüşebilir. İçindeki böcek gibi canlıların ayrıntıları korunabilir.

Çok soğuk ortamlarda bazı eski canlı kalıntıları buz veya donmuş zemin içinde korunur. Bu nedenle bütün fosilleri yalnızca taşlaşmış kemik olarak düşünmeyiz. Sert kısımlar daha kolay korunur; yumuşak kısımların korunması daha özel koşullar ister.

BİRLİKTE DÜŞÜNELİM

Üç farklı örnek düşün: Kayaç içindeki balık izi, kehribar içindeki böcek ve donmuş zeminde korunmuş eski bir hayvan kalıntısı. Korunma biçimleri farklıdır; hepsi geçmiş yaşamı anlamamıza yardım eder.

AKLIMDA KALSIN

Fosil yakıtlar olan kömür, petrol ve doğal gaz da eski canlı maddelerinin uzun sürede değişmesiyle oluşur. Ancak gördüğümüz her fosil yakıta dönüşmez. Fosil korunması ile yakıt oluşumu aynı süreç değildir.

KENDİMİ KONTROL EDİYORUM

Her kayacın içinde fosil arayıp bulabilir miyiz?

Açıklama: Hayır. Her kayaç uygun koşullarda oluşmamıştır. Fosiller özellikle bazı tortul kayaçlarda korunur.

Sorumasyon · Tüm hakları saklıdır. · 2026

15 • PALEONTOLOJİ VE KANITLAR

Fosiller bize ne anlatır?

Fosilleri ve geçmiş yaşamı inceleyen bilim dalına **paleontoloji**, bu alanda çalışan bilim insanına **paleontolog** denir. Paleontologlar, fosilleri bulundukları katmanlarla birlikte inceler.

Fosiller; geçmişte hangi canlıların yaşadığı, bedenlerinin nasıl olduğu ve yaşadıkları ortam hakkında ipuçları verir. Bir bölgenin eski iklimini anlamaya ve kayaç katmanlarının yaşlarını karşılaştırmaya yardımcı olabilir.

Bilim insanları tek bir bulgudan her şeyi bildiklerini söylemez. Birçok kanıtı karşılaştırır. Her fosil, bir kayacın tam yaşını tek başına göstermez.

BİRLİKTE DÜŞÜNELİM

Bugün karada olan bir yerde deniz canlılarının fosilleri bulunduğunu düşün. Bu, o bölgenin geçmişte deniz ortamı olduğuna dair bir ipucu olabilir. Dünya’nın yüzeyi uzun zaman içinde değişir.

AKLIMDA KALSIN

Jeolog: Dünya’nın yapısını ve kayaçları inceler.
Paleontolog: Fosillerden geçmiş yaşamı araştırır.
Bu alanlar birbiriyle ilişkilidir; bilim insanları birlikte çalışabilir.

KENDİMİ KONTROL EDİYORUM

Fosile benzeyen bir iz bulursan onu kırıp çıkarmalı mısın?

Açıklama: Hayır. Bulunduğu yeri korur, bir yetişkine haber veririm. Yeri ve çevresindeki katmanlar da bilimsel bilgi taşır.

Sorumasyon · Tüm hakları saklıdır. · 2026