

Yerbilimini Dünya Çapında Keşfetmek

Etkinlikler ve sorular



Chris King

Uluslararası Yerbilimleri Müfredatının öğretilmesi için
Uluslararası Yerbilimleri Eğitimi Organizasyonu,
Uluslararası Jeolojik Bilimler Birliği,
Avrupa Yerbilimleri Birliği
tarafından onaylanmıştır

Tercüme eden **Hükmü ORHAN**



International
GeoScience
Education
Organisation



Yerbilimini Keşfetme -Etkinlikler ve sorular

İlham veren ve yenilikçi bir Yerbilimi öğretmeni olan
Abigail Brown anısına.

Telif hakkı: Uluslararası Yerbilimi Eğitimi Örgütü'nden Chris King

- Bu yayında yer alan orijinal materyal, yazarın önceden yazılı izni veya uygun reprografik hakları kuruluşuyla mutabık kalınan koşullar altında yalnızca eğitim veya araştırma amaçlı olarak ve izinde belirtildiği şekilde çoğaltılabilir.
- Burada yayınlanan orijinal materyalin çoğaltılmasına yazar tarafından izin verilmişse, uygun bilgilendirme yapılmalıdır.
- Yasal izinle diğer yayınlardan burada çoğaltılan materyalin telif hakkı orijinal yayıncıya aittir.

İlk yayınlanma tarihi: 2021

ISBN: 978-1-9996264-6-4

Yayınlandığı yer: [http://www.igeosced.org/teaching-kaynaklar / geoscience-text-books /](http://www.igeosced.org/teaching-kaynaklar/geoscience-text-books/)
Telif hakkı: Uluslararası Yerbilimleri Eğitimi Organizasyonu adına Chris King



TAKDİM

Uluslararası Yerbilimi Eğitimi Müfredatına katkıda bulunmak ve birliktelik oluşturmak üzere **Chris King** tarafından yazılan “*Exploring Geoscience Across the Globe; Activities and questions*” adlı kitap aslına sadık kalınarak Türkçe’ye çevrilmiş, öğrencilerimizin ve Yerbilimi eğitimi veren öğretmenlerin kullanımına hazır hale getirilmiştir.

Bu kitap, Uluslararası Yerbilimleri Eğitimi Örgütü (the International Geoscience Education Organisation - IGEO) tarafından yayınlanmış ve Uluslararası Jeolojik Bilimler Birliği (the International Union of Geological Sciences - IUGS) ve Avrupa Yerbilimleri Birliği (the European Geosciences Union - EGU) gibi uluslararası kuruluşlar tarafından onaylanmıştır.

Gezegelimiz Dünya’da doğal olarak gerçekleşen olayların anlaşılması ve kavranması için yerbilimleri ve yakın bilim dalları ile ilgilenen kişilerin bilgilerine ve yararına sunulan “*Exploring Geoscience Across the Globe -Yerbilimini Dünya çapında keşfetme*” adlı ders kitabındaki başlıkların ve alt başlıkların aynı sırada verildiği bu kitapta, öğrenciler tarafından daha kolay anlaşılması için yapılabilecek etkinlikler ve sorular, kitapta etkinliklerle ilişkili bilgi ve açıklamaların bulunduğu web sayfalarının linkleri ile birlikte verilmiştir.

Yerbilimleri, gezegenimiz Dünya’da gerçekleşen oldukça karmaşık süreçlerin çalışma şeklinin tüm yönlerini, varlığımız için gerekli kaynakları (tatlı su, hava, enerji, toprak, okyanus ve toprak malzemeleri) ve Dünya’da gerçekleşen doğal afetlerin sebeplerinin incelenmesini kapsayan bir bilimdir ve genel olarak insanlar için hayati öneme sahiptir.

Ne yazık ki, yerkürede yaşayan insanların büyük bir kısmı gezegenimiz Dünya’nın işleyişinin nasıl ve hangi doğal kaynaklara sahip olduğunun ve gelecekte ne tür küresel krizlere sebep olacağının farkında değildir. Dünya’nın sunduğu kaynakların en iyi şekilde değerlendirilmesi, oluşacak olan doğal afetleri en az kayıp ve zararla kapatabilmesi için herkesin Dünya’nın işletim sistemi, kaynakları ve sebep olduğu afetlerin farkında olması ve yerbilimleri açısından okuryazar ve sorumlu bir dünya vatandaşı olarak büyümesi ve bunu da eğitimlerinin başlangıcında yani ilk ve ortaöğretim safhalarında gerçekleştirmesi oldukça önemlidir.

Uluslararası araştırmalar, dünya genelinde yerbiliminin ilk ve ortaokul düzeyindeki eğitiminin çok değişken, yerbilimi öğretmenlerine sunulan desteğin genellikle zayıf ve birçok ülkede bulunan ders kitaplarının genellikle yetersiz olduğunu ve bazı ülkelerde mevcut olmadığını göstermektedir. “*Exploring Geoscience Across the Globe -Yerbilimini Dünya çapında keşfetme*” ders kitabıyla birlikte bu kitabın, mevcut açığın kapatılmasında ve global boyutta yerbilimleri eğitiminde birlikteliğin sağlanmasında oldukça önemli katkıları olacaktır. Ayrıca sadece yerbilimleriyle uğraşanlara değil aynı zamanda Dünya’mızdaki doğa olaylarını merak edip anlamak isteyen herkese hizmet edecek ve bu bağlamda önemli bir boşluğu dolduracaktır.

Bilimsel birikimlerini büyük bir emek vererek hazırladığı bu kitabı okuyucuya kazandıran kitabın yazarı Sayın Chris King’e, kitaptaki tüm konuların bütünselliği sağlamak amacıyla kitabı okuyan ve düzeltmelerde bulunan Sayın Prof. Dr. Ercan Aksoy’ teşekkür ederim.

Hükmü Orhan

İçindekiler

'Etkinlikler ve sorular' kitabının amacı	iv
0 Yerbilimini neden keşfetmelisiniz?	1
1 Değişen bir sistem olarak Dünya	2
1.1 Nitelikler	2
1.2 Etkileşimler	2
1.3 Geribildirim	2
1.4 İşlevler ve ürünler	2
1.4.1 Döngüler	2
1.4.2 Su döngüsü	3
1.4.3 Akılar, depolar ve ikamet süreleri	4
1.4.4 Kayaç döngüsü	4
1.4.5 Karbon döngüsü	6
1.5 Enerji kaynakları	7
2 Dünya, güneş sistemi içinde, evrenin içinde bir sistemdir	8
2.1 Kökenler	8
2.2 Güneş	9
2.3 Güneş, Dünya ve ay	9
2.3.1 Gündüz / gece	9
2.3.2 Mevsimler	10
2.3.3 Ayın evreleri	10
2.3.4 Tutulmalar	11
3 Dünya, zamanla değişen bir sistemdir	12
3.1 Jeolojik zaman aralığı	12
3.2 Göreceli tarihleme	12
3.3 Mutlak tarihleme	14
3.4 İşlev hızları	15
4 Dünya'nın sistemi etkileşim halindeki kürelerden oluşur	16
4.1 Jeosfer	16
4.1.1 Dünya materyalleri ve özellikleri	16
4.1.1.1 Mineraller	16
4.1.1.2 Kayaçlar	17
4.1.1.3 Fosiller	20
4.1.1.4 Sedimanter kayaçlar	23
4.1.1.5 Magmatik kayaçlar	24
4.1.1.6 Metamorfik kayaçlar	24
4.1.1.7 Toprak	25
4.1.2 Dünyanın süreçleri ve gözlemlenen özellikleri	27
4.1.2.1 Yüzey işlevleri	27
4.1.2.2 Sedimanter işlevleri	32
4.1.2.3 Magmatik süreçler	34
4.1.2.4. Metamorfik işlevleri	37
4.1.2.5. Deformasyon işlevleri	38
4.1.3. Dünyanın Yapısı ve kanıt	40
4.1.3.1. Kanıt	41
4.1.3.2. Kabuk	42
4.1.3.3. Örtü	43
4.1.3.4. Çekirdek	43
4.1.3.5. Litosfer	43
4.1.4. Levha tektoniği ve kanıt	44
4.1.4.1. Birleştirici teori	44
4.1.4.2. Levha gelişimi ve yitim	46
4.1.4.3. Levha kenarlarının özellikleri	46
4.1.4.4. Mekanizma ve hareket hızları	47

4.1.4.5. Kanıt	48
4.2. Hidrosfer	49
4.2.1. Kıta suyu	49
4.2.1.1. Kıta su kaynakları	49
4.2.1.2. Su kaynakları	49
4.2.1.3. Su kirliliği	50
4.2.2. Okyanus suyu	51
4.2.2.1. Su bileşimi	52
4.2.2.2. Gelgitler	52
4.2.2.3. Dalgalar	52
4.2.2.4. Dünyadaki büyük ölçekli sıvı sirkülasyonu	53
4.3. Atmosfer	54
4.3.1. Atmosferik bileşim	54
4.3.2. Atmosferik akış	55
4.3.3. Atmosferik değişim	55
4.4. Biyosfer	57
4.4.1. Evrim	57
4.4.2. Diğer sistemler üzerindeki etki	58
5. Dünya'nın sistemi kaynaklar üretir	59
5.1. Hammaddeler ve fosil yakıtlar	59
5.1.1. İnşaat için toplu hammaddeler	59
5.1.2. Sanayi için toplu hammaddeler	60
5.1.3. Metal cevherler	60
5.1.4. Endüstriyel mineraller	61
5.1.5. Fosil yakıtlar	61
5.1.5.1. Turba ve kömür	62
5.1.5.2. Petrol ve doğal gaz	62
5.1.6. Maden arama	64
5.1.7. Çevre koruma ve iyileştirme	65
5.2. Enerji kaynakları	66
5.2.1. Fosil yakıtlardan elde edilen enerji	66
5.2.2. Yenilenebilir enerji	67
6. İnsan / Dünya'nın sistem etkileşimleri	68
6.1. Doğal tehlikeler	68
6.1.1. Volkan Patlaması	68
6.1.2. Deprem	70
6.1.3. Tsunami	72
6.1.4. Heyelan	74
6.2. Çevre sorunları	75
6.2.1. Erozyon	76
6.2.2. Drenaj değişiklikleri	76
6.2.3. Atık bertarafı	77
6.2.4. Kirlilik	77
6.2.5. Madencilik / taşocakçılığı	77
6.2.6. Fosil yakıtların yakılması ve sera etkisi	78
6.3. İnsan tarihine etkisi	78
6.3.1. Kaynak savaşları	80
6.3.2. İklim değişikliğine bağlı göç	80
7. Dünyanın sistemi arazi çalışması ve pratik çalışma yoluyla araştırılır	81
7.1. Gözlem, ölçüm ve kayıt	83
7.2. Gözlemlerin sentezi	85
7.3. Araştırma ve hipotez test etme	87
Resimler ve görseller	88

'Etkinlikler ve sorular' kitabının amacı

<http://www.igeosced.org/teaching-resources/geoscience-text-books/> adresindeki International Geoscience Education web sitesinde yayınlanan '*Yerbilimini Keşfetmek*' kitabı, tüm dünyadaki öğretmenleri Uluslararası Yerbilimi Müfredatını öğretmede desteklemek için hazırlanmıştır. Müfredat, uluslararası yerbilimi eğitim topluluğu tarafından tavsiye edildiği üzere, 16 yaşındaki tüm öğrencilerin bilmesi ve anlaması gereken yerbilimi konularını kapsar. Kitaptaki bölüm başlıklarının yapısı doğrudan müfredatı yansıtmaktadır.

Yerbilimini Keşfetmek - etkinlikler ve sorular kitabı, *Yerbilimini Keşfetmek* ders kitabını, öğretmenlerin sınıfta kullanmaları için etkinlikler ve konuları anlamayı geliştirmek ve pekiştirmek için öğrenci soruları ile desteklemek amacıyla geliştirilmiştir. Çapraz referanslamaya yardımcı olması için *Yerbilimini Keşfetme* ders kitabıyla aynı bölüm başlıkları ve alt başlıkları kullanılmıştır.

Uluslararası Jeoloji Müfredatı http://www.igeosced.org/?page_id=269 web adresinde yayınlanmaktadır.

Katkıda bulunanlar ve teşekkür

Gillian Drennen'e (gillian.drennen@wits.ac.za) uluslararası müfredata hitap eden bir ders kitabı yazmayı ilk olarak önerdiği için minnettarız. Bu eşlik eden cilt fikri, Sykle Hlawatch'ın tesadüfi bir yorumundan doğdu. Başka bir deyişle, "*Yerbilimini Keşfetmek*" ders kitabı, bugünün sınıflarında aşına olduğumuz ders kitaplarından farklıdır - bu kitapların yanı sıra pratik etkinlikler ve sorular da içerir" dedi. Sonuç, diğer bölgeler ve diller için tercüme edilmesini kolaylaştırmak amacıyla orijinal ders kitabından ayrı olarak yayımlanan bu Yerbilimleri Keşfetmek- etkinlikler ve sorular kitabıdır.

Bu 'etkinlikler ve sorular' kitabının derlenmesinde kullanılan ana bilgi kaynakları aşağıda gösterildiği gibidir. Materyallerinden yararlanılmasına izin verdikleri için tüm bu kaynaklara minnettarız.

- Yerbilimi öğretim etkinliklerini şu adreste yayınlayan Earthlearningidea web sitesi (ELI): <https://www.earthlearningidea.com/index.html>; her iki haftada bir web sitesine yeni bir Dünya öğrenme fikri etkinliği veya sorusu ekleniyor
- Birleşik Yer Bilimi Eğitimi Girişimi (JESEI) web sitesi: <https://geohub.liverpool.org.uk/jesei/contents.htm>
- Woodside Avustralya Bilim Projesi (WASP): <https://www.wasp.edu.au/>, Yer Bilimi Batı Avustralya'nın İcra Kurulu Başkanı (ESWA) tarafından şu adresten tavsiye edildiği üzere: <http://www.earthsciencewa.com.au/>;
- Hindistan, Bangalore'daki Yer Bilimleri Merkezi ve Hindistan Bilim Enstitüsü'nden R.Valli Divya, <https://www.amnh.org/ology/paleontology> adresinden bir etkinlik önerdiği için

Metnin daha erişilebilir hale getirilmesine ve düzeltme okumasına yardımcı olmak üzere metnin doğruluğunu kontrol etme konusundaki tüm katkılarından dolayı Peter Craig, Elizabeth ve Martin Devon, Peter Kennett, Pete Loader ve Giulia Realdon'a minnettarız. Ayrıca Anthony Tibbs'e formal düzeltme okuması katkısı için minnettarız. Kalan tüm hatalar benim ve yalnız benim olarak kalır. Mükemmel biçimlendirme ve iyi tasarlanmış kapaklarla son sürümü geliştirdiği için Tanja Reinhardt'a çok teşekkürler.

Yerbilimleri Keşfetme ders kitabı, Uluslararası Yerbilimi Eğitim Kurumu, Yerbilimi Eğitimi Komisyonu aracılığıyla Uluslararası Jeoloji Bilimleri Birliği ve Avrupa Yerbilimleri Birliği tarafından uluslararası jeoloji müfredatının öğretilmesi için onaylanmıştır ve onların destek ve cesaretlendirmelerinden dolayı çok minnettarız.

Chris King.



0 Yerbilimini neden keşfetmelisiniz?

Yerbilimi Keşfetme ders kitabı serisinin bu tamamlayıcı cildi, öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmek için etkileşimli pratik etkinlikler ve "Soru / Tartışma" bölümleri içerir. 300'den fazla etkinlik ve 300'den fazla soru (50 "derin soru" dahil) vardır. Şu adresten ücretsiz olarak indirilebilir: <http://www.igeoscienced.org/teaching-resources/geoscience-text-books/>.

Bu cildin başlıkları ve alt başlıkları, *Yerbilimini Keşfetmek* ders kitabındakilerle aynıdır.

Soru bölümlerinin çoğunda ilk soru ders kitabındaki metne atıfta bulunularak cevaplanabilir. Sorulardan bazıları, öğrencilerden metin bilgilerini kullanarak bunları liste, tablo veya şema gibi farklı bir şekilde göstermelerini isteyen 'Metinler ile İlgili Yönlendirilmiş Etkinlik' ya da DARTS sorularıdır (bakınız: <https://www.teachingenglish.org.uk/article/interacting-texts-directed-activities-related-texts-darts>).

Bu cildin her bölüm sonundaki sorular, konuyu anlamayı ve sınıf tartışmasını genişletmeyi amaçlamaktadır ve bunlardan bazıları, düşünme ve tartışma gerektiren, ancak sabit cevapları olmayan "derin sorular" dır.

Sorulara verilen bazı cevaplar, yalnızca öğretmenler, eğitimciler ve ilgilerini haklı çıkarabilecek diğer bireyler tarafından kullanılabilen *Bazı cevaplar* yayınına dahil edilmiştir. *Bazı cevaplar* yayını, IGEO web sitesinin kısıtlı bir bölümünden ücretsiz olarak indirilebilir. Bu kısıtlanmış web sayfasına erişmek için, özgeçmişinizi ve ilginizi gösteren CV'nizi chris@earthlearningidea.com adresine göndererek bağlantıyı alabilirsiniz.

Bu tamamlayıcı ciltte verilen ve internette ayrıntılı olarak erişilebilecek etkinlikler ve bazı sorulara atıfta bulunulmuştur. Bu sorulara cevap ve etkinliklere aşağıdaki linklerden ulaşılabilir:

- Yerbilimi öğretim etkinliklerini şu adreste yayınlayan Earthlearningidea web sitesi (ELI):
- <https://www.earthlearningidea.com/index.html> ; her iki haftada bir web sitesine yeni bir Earthlearningidea etkinliği veya sorusu eklenir;
- The Joint Earth Science Education Initiative (JESEI) web sitesi: <https://geohub.liverpool.org.uk/jesei/contents.htm> ;
- The Woodside Australian Science Project (WASP) şu adresten: <https://www.wasp.edu.au/> Earth Science Western Australia (ESWA) İcra Kurulu Başkanı tarafından tavsiye edildiği üzere: <http://www.earthsciencewa.com.au/>
- [WASP etkinliklerinin çoğunda hem öğretmen notlarına hem de bitişik dosya numaralarına sahip öğrenci etkinlik sayfalarına sahip olduğuna dikkat edin - etkinlik listelerinin altında yalnızca birini içerecek alan vardır];
- Hindistan, Bangalore'daki Yer Bilimleri Merkezi ve Hindistan Bilim Enstitüsü'nden bir etkinliği öneren R.Valli Divya, <https://www.amnh.org/ology/paleontology>

Ders kitabında veya bu eşlik eden kitapta herhangi bir hata veya aşırı basitleştirme görenler, bunların düzeltilibilmeleri için lütfen yazara bildirin (chris@earthlearningidea.com). Elektronik ortamda yayının avantajlarından biri, değişikliklerin kolaylıkla yapılabilmesidir.

1 Değişen bir sistem olarak Dünya

Sorular / Tartışmalar

1. "Açık sistem" terimi ne anlama geliyor?
2. Lavabo dışında, açık sisteme başka bir örnek nedir? Neden açık bir sistem olduğunu açıklayın.
3. Termos dışında, kapalı sisteme başka bir örnek nedir? Neden kapalı bir sistem olduğunu açıklayın.

1.1 Nitelikler

Sorular / Tartışmalar

1. Dünya bugün maddeye neredeyse kapalı bir sistemdir (uzaydan çok az kazanç veya uzaya çok az madde kaybı). Dünya'nın tarihi boyunca Dünya ne zaman maddeye çok daha açık bir sistemdi?
2. Gelecekte Dünya'yı neredeyse kapalı bir sistem halinden çıkarabilecek şey ne olabilir?

1.2 Etkileşimler

Sorular / Tartışmalar

1. Saksı bitkisini hangi jeosfer, hidrosfer, atmosfer ve biyosfer etkileşimleri etkiler?
2. Gelgitin düşük olduğu mercan resifinde hangi jeosfer, hidrosfer, atmosfer ve biyosfer etkileşimleri bulunur?

1.3 Geribeslenim (Feedback)

Sorular / Tartışmalar

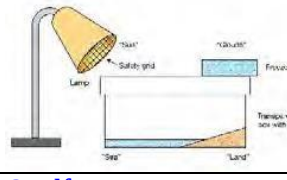
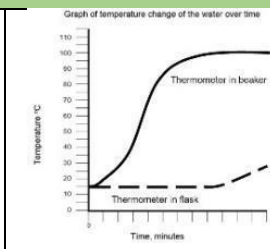
1. "Pozitif geri beslenim" ve "negatif geri beslenim" terimleri ne anlama gelir?
2. Dünya ısındıkça, karadan ve okyanuslardan, su buharı olarak daha büyük oranda su buharlaşır. Su buharı bir sera gazıdır. Bunun pozitif veya negatif geri beslenime bir örnek olup olmayacağını açıklayın.
3. Dünya ısındıkça uzaya daha fazla ısı yayar. Bunun pozitif veya negatif geri beslenime bir örnek olup olmadığını açıklayın.

1.4 İşlevler ve ürünler

Sorular / Tartışmalar

1. Bir döngüde, süreç ile ürün arasındaki fark nedir?
2. Ilıman bölgelerde yaprak döken ağaçlarda yapraklar ilkbaharda büyür ve sonbaharda dökülür. Bunun besin döngüsünün bir parçası olduğunu açıklayın.
3. Sık sık geri dönüşüm yapmanız isteniyor - bu ne anlama geliyor?

1.4.2 Su Döngüsü

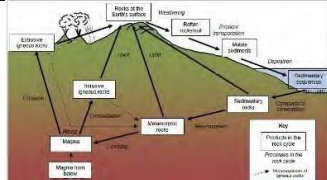
Etkinlikler																																
ELI başlık	Konu	Görseller																														
Durum değişikliği - suyu dönüştürmek: suyun durumunu değiştirmek için pratik faaliyetler; katı sıvı, gaz	Suyun katıdan sıvıya, gazı ve tersi durumlara değişiminin araştırılması ve tartışılması	 																														
https://www.earthlearningidea.com/PDF/167_Water_1.pdf																																
ESWA başlık	Konu	Görseller																														
Buharlaştırma hızı	Öğrenciler, buharlaştırma hızı ölçerek deney yoluyla buharlaştırma kavramını araştırırlar.	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>RESULTS</th> <th>Perth 33°C</th> <th>19/11/2012 Exposure over 3 hours</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> <tr> <th>Container</th> <th>Original volume of water (ml)</th> <th>Final volume of water (ml)</th> <th>Volume evaporated (ml)</th> <th>Time (h)</th> <th>Rate of evaporation (l/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>500ml beaker</td> <td>100ml</td> <td>80ml</td> <td>20ml</td> <td>3h</td> <td>6.6ml/h 0.11L/h</td> </tr> <tr> <td>250ml measuring jug</td> <td>100ml</td> <td>70ml</td> <td>30ml</td> <td>3h</td> <td>9ml/h</td> </tr> <tr> <td>Dinner plate</td> <td>100ml</td> <td>25ml</td> <td>75ml</td> <td>3h</td> <td>25ml/h</td> </tr> </tbody> </table>	RESULTS	Perth 33°C	19/11/2012 Exposure over 3 hours				Container	Original volume of water (ml)	Final volume of water (ml)	Volume evaporated (ml)	Time (h)	Rate of evaporation (l/h)	500ml beaker	100ml	80ml	20ml	3h	6.6ml/h 0.11L/h	250ml measuring jug	100ml	70ml	30ml	3h	9ml/h	Dinner plate	100ml	25ml	75ml	3h	25ml/h
RESULTS	Perth 33°C	19/11/2012 Exposure over 3 hours																														
Container	Original volume of water (ml)	Final volume of water (ml)	Volume evaporated (ml)	Time (h)	Rate of evaporation (l/h)																											
500ml beaker	100ml	80ml	20ml	3h	6.6ml/h 0.11L/h																											
250ml measuring jug	100ml	70ml	30ml	3h	9ml/h																											
Dinner plate	100ml	25ml	75ml	3h	25ml/h																											
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=41																																
ELI başlık	Konu	Görseller																														
Mini-dünya su döngüsü: bir kutu içerisinde bir su döngü gösterim modeli	Sınıfta kolayca bulunabilen materyalleri kullanarak şeffaf bir kutuda su döngüsü gösterisi	 																														
https://www.earthlearningidea.com/PDF/168_Water_2.pdf																																
ESWA başlık	Konu	Görseller																														
Bulutlar	Bu öğretmen gösterisi öğrencilerin bulutların oluşumunu görselleştirmesine olanak tanır	 																														
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=44																																
Su döngüsü animasyonu	İzleyicileri su döngüsünden geçiren hızlı tempolu bir animasyon	 																														
https://youtu.be/b6YrP47CbGk																																
ELI başlık	Konu	Görseller																														
Laboratuvarda ve dünyada su ve ısı döngüsü: su döngüsü, faz değişimi ısı ve küresel enerji transferi	Faz değişiminden kaynaklanan ısı transferi ve küresel etkilerini anlayabilmek amacıyla kullanılan su döngüsü laboratuvar gösterimi.	 																														
https://www.earthlearningidea.com/PDF/174_Cycling_water_heat.pdf																																

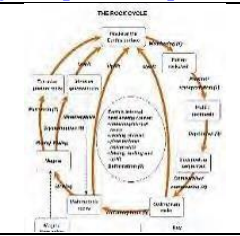
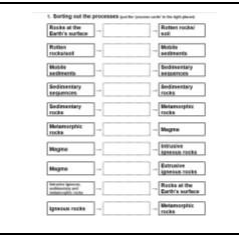
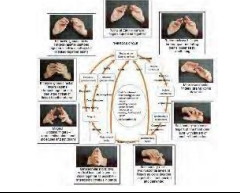
Sorular / Tartışmalar		
1. Su döngüsünde buz, sıvı su ve su buharı ürünlerini birbirine bağlayan süreçleri açıklayın. 2. Ağaçlar su döngüsünde hangi rolü oynar? 3. Küresel sıcaklıkların artması su döngüsünü nasıl etkileyebilir?		
ELI başlık	Konu	Görseller
4. Su döngüsü gerçeği – Dünya'daki doğal su dönüşümleri üzerine bir tartışma etkinliği	Öğrenciler su döngüsü anlayışlarını 'gerçek dünyaya' uygulamalar	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/171_Water_3.pdf		
5. Su moleküllerini "etiketleme" - su döngüsünü keşfetmek: su döngüsünü araştırmak için düşünce deneyi	Su döngüsü boyunca suyun hareketini öğrencilerin gözünde canlandırmalarına yardımcı olacak bir aktivite	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/173_Tagging.pdf		

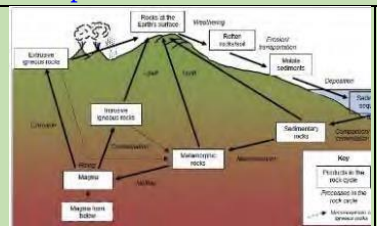
1.4.3 Akılar, depolar ve ikamet süreleri

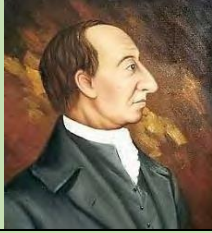
Sorular / Tartışmalar	
1. "Akı", "depo" ve "ikamet süresi" terimleri ne anlama geliyor? 2. Bir kömür parçası, bir ağaç gövdesi, bir sivrisinek, bir kertenkele, Sonbaharda düşen bir yaprak ya da bir kehribar içinde fosilleşmiş bir böcek örneklerindeki organik molekülleri, korunabilme süresi bakımından en kısayı No.1, en uzununu No.6 olacak şekilde sıralayınız.	

1.4.4 Kayaç döngüsü

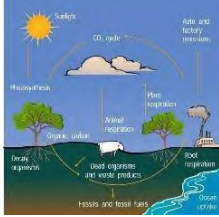
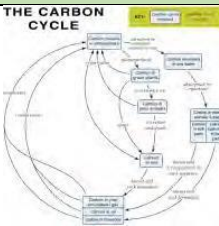
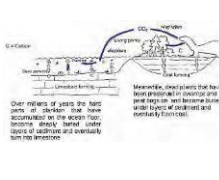
Etkinlikler		
ELI başlık	Konu	Görseller
Kayaçlar ve mineraller animasyonu	Bu animasyon izleyicileri kayaç döngüsünden geçiriyor - kayaç döngüsünü tanıttmanın hızlı bir yolu	 
https://youtu.be/WYtF-ZdTr7s		
ELI başlık	Konu	Görseller
Balmumunda kayaç döngüsü: kayaç döngüsünü göstermek için mum kullanımı	Kayaç döngüsünün anlaşılmasını pekiştirmek için birkaç kayaç döngüsü sürecini göstermek amacıyla bir mum kullanılır	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Rock_cycle_in_wax_final_July.pdf		

"Kayaç dedektifi"nden "Kayaç döngüsünü düzenleme" ye: kayaçları gruplara ayırın ve kayaç döngüsüne ekleyin	Kayaçları gözlemlemek, tanımlamak ve adlandırmak için "Kayaç dedektifi" ve "Kayaç döngüsünü düzenleme" etkinliklerini birbirine bağlamak için sıralama kartlarının kullanımı		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/316_Rock_detective_rock_cycle.pdf			
Kayaç döngüsünün düzenlenmesi - ürün ve süreç: kayaç döngüsü ürünlerinin sınıflaması - ve ardından süreçlerin eklenmesi	Kayaç döngüsü ürünlerini kayaç döngüsü diyagramında doğru yerlere yerleştirin, ardından kayaç döngüsü işlemlerini ekleyin.		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/253_Rock_cycle_product_process.pdf			
Kayaç döngüsünü yanlış anlamamak: kayaç döngüsü hakkındaki yaygın yanlış anlamaları ele almak	Doğrudan yaygın kayaç döngüsü yanlışlarına odaklanan bir sıralama alıştırması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/272_Rock_cycle_misconceptions.pdf			
Kayaç döngüsü parmaklarınızın ucunda: kayaç döngüsünü parmaklarınızla modellemek.	Parmaklarıyla modelleme yaparak öğrencilerin kayaç döngüsünün ürünlerini hatırlamalarına yardımcı olacak bir sınıf etkinliği		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/274_Rock_cycle_fingertips.pdf			

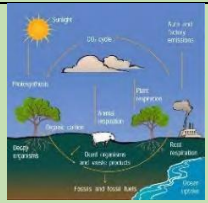
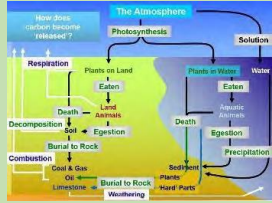
Sorular / Tartışmalar			
1. Kayaç döngüsü süreçlerinin tümü aynı hızlarda mı hareket ediyor? Cevabını açıkla. 2. Kayaç döngüsü ürünleri için muhtemel bekleme süreleri aralığı nedir? 3. İlk oluştuklarında genellikle en sıcak olan hangisidir? Sedimanter kayaçlar mı ? metamorfik kayaçlar mı veya magma mı?			
4. Bir pervaz üzerinde kum: Pencere pervazına bırakılan kum tanesine ne olur? - bir kayaç döngüsü tartışması.	Pencere pervazına bırakılan kum tanesine ne olacağına dayanan bir öğrenci grubu tartışma etkinliği		Rock cycle processes Links to other Earth cycles Weathering - physical break-up or chemical breakdown Erosion of sand by wind or water Transportation of sand by wind or water Deposition of sand by wind or water Compaction and cementation of sand by pressure and cementation Diagenesis Lithification by compaction and cementation Rock deformation Metamorphism Melting Magmatic activity Crystallization Links to other Earth cycles Weathering - physical break-up or chemical breakdown Erosion of sand by wind or water Transportation of sand by wind or water Deposition of sand by wind or water Compaction and cementation of sand by pressure and cementation Diagenesis Lithification by compaction and cementation Rock deformation Metamorphism Melting Magmatic activity Crystallization
https://www.earthlearningidea.com/PDF/219_Sand_on_sill.pdf			
5. Pencerede kayaç döngüsü: görebileceğiniz ve göremeyeceğiniz kayaç döngüsü süreçleri.	Kayaç döngüsü süreçlerini ve bunların yerel alanı nasıl etkilediğini daha iyi anlamak için pencereden görünümü kullanma		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/52_Rock_cycle.pdf			

6. James Hutton - veya 'Bay Kayaç döngüsü'? - Hutton tarzı ile kayaç döngüsünü düşünme	Kayaç döngüsü olarak adlandırdığımız olgunun James Hutton'ın fikirlerini geliştirdiği bağlamda izleme		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/93_James_Hutton.pdf			

1.4.5 Karbon döngüsü

Etkinlikler			
ELİ başlığı	Konu	Görsel	
Karbon dönüyor, dönüyor ve dönüyor: kendi karbon döngünüzü yaratın.	Karbon döngüsü ürünlerini bir diyagram üzerinde en iyi konumlara yerleştirerek karbon döngüsüne giriş		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Carbon_goes_round.pdf			
JESEI başlığı	Konu	Görsel	
Laboratuvardaki karbon döngüsü: karbon ürünleri ve bunları birbirine bağlayan süreçler.	Karbonun doğası ve karbon döngüsünü oluşturmak için birbirine bağlı farklı bileşikler, reaksiyonlar ve süreçler		Questions Which process of the carbon cycle? Q1. can you see out of the window? Q2. can you never see? Q3. might you see in a quarry? Q4. are fossils? Q5. last the longest? Q6. might affect global warming?
https://geohub.liverpool.org.uk/jesei/carbon%20cycle%202.htm			
Karbon döngüsü: laboratuvarda dinozor nefesini serbest bırakmak.	Ekshalasyon sırasında CO ₂ atmosfere salınır ve daha sonraları tebeşir haline gelir; laboratuvarda CO ₂ tebeşirden çıkarılabilir		Q1. What colour was the limestone to begin with? = Colourless. Q2. What happened to the limestone when you added the gas from the balloon? = It became cloudy. Q3. Where did the gas in the balloon come from? = The chalk. Q4. What reaction was responsible for creating it? = The reaction of calcium carbonate with acid. Q5. What gas was released from the chalk by the reaction? = Carbon dioxide. Q6. How did the gas get into the water? = It was released from the chalk by the reaction. Q7. Why could you say that 'dinosaur breath' was released from the chalk? How did it get there? = Chalk is made of the hard parts of remains of tiny organisms. They stored carbon in their hard parts (calcium carbonate) which they released from the sea water in which they lived in the form of dissolved carbon dioxide (very of these tiny organisms lived phytoplankton). The carbon dioxide in the water got there via gas exchange with the atmosphere. Carbon dioxide in the atmosphere, in turn, got there from animals (including humans) breathing. So, the carbon dioxide released from chalk might have been breathed out by a dinosaur (although, of course the carbon had been through many stages and had been deposited in a range of other materials in between). Q8. How is it shown in the geological carbon cycle diagram and what steps to show the steps from how the dinosaurs got carbon to how carbon dioxide from the dinosaurs got into the chalk? =
https://geohub.liverpool.org.uk/jesei/carbon%20cycle%203.htm			
Karbon döngüsü: atmosfer ve okyanus arasında karbondioksit değişimi.	Deniz suyunun mu yoksa tatlı suyun mu daha fazla karbondioksit absorbe ettiğini test etmek		Activity The students should work in pairs or small groups. They pour 100 cm³ of sea water into one beaker and 100 cm³ of fresh water into the other. Then they add several drops of Universal Indicator to each so that the colour is clearly visible. Look using the visual. They blow gently and continuously into the water container. But the sea water into the fresh water. The result they see is how long it takes the indicator to become yellow and record the results. When this is done, the students should answer the following questions: Q1. What did it mean when the indicator was yellow? = The carbon dioxide had dissolved in the water to produce an acid. Q2. Which beaker of water turned yellow the fastest? = The beaker of fresh water. Q3. Which absorbed more carbon dioxide without its acidity changing? = Sea water. Q4. Highlight this part of the carbon cycle on your diagram. = The arrows indicating exchange of gases at the surface of the ocean. The following questions concern the whole of the carbon cycle topic.
https://geohub.liverpool.org.uk/jesei/carbon%20cycle%201.htm			
Karbon döngüsü: bitkilerin laboratuvarda karbondioksiti nasıl kullandığını görmek.	Bu aktivite, su bitkisi Elodea'yı örnek olarak kullanarak bitkiler tarafından karbondioksit alımını göstermektedir.		Questions Q1. What happened to the indicator in the tube containing Elodea? Q2. What does this mean? Q3. How do you know it was due to the Elodea? Q4. What caused this to happen? Q5. Highlight the stage of the carbon cycle on the diagram that this related to. Q6. Name two ways in which this carbon can be returned to the atmosphere.
https://geohub.liverpool.org.uk/jesei/cycling%20carbon.htm			

Karbon döngüsü: bu önemli karbon nerede?	Öğretmen, çeşitli materyalleri bir Bunsen alevi üzerinde yakıp onları karbonize ederek onların karbon içerdiklerini göstermesi üzere tartışma		Now the answers to the questions below as the lesson progresses: Q 1. What do living things need in order to grow? Q 2. Where do plants get their food from? Q 3. What plant matter did you see being burned? What was left over after each one was burned? Q 4. Where do animals get their food from? Q 5. Which animal matter did you see being burned? What was left over after each one was burned? Q 6. What happens to food in the body? Q 7. Where did the carbon in all the objects you have seen burned come from originally? Q 8. What happens to carbon in the carbon cycle?
https://geohub.liverpool.org.uk/jesei/carbon%20cycle%204.htm			
ESWA başlık	Konu	Görsel	
Çözüm	İki basit aktivitede karbondioksitin soğuk ve ılık sudaki çözünürlüğünü inceleyin; sonra bunu okyanuslarımızla ilişkilendirin		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=336			
Fermantasyon	Öğrenciler, öğretmenin fermantasyon gösterimi sürecinde üretilen gazları gözlemleyebilirler.		Method 1. Using the funnel, drop 1 or 2 dm into the bottle. 2. Add layers of animal and vegetable shreds. 3. Place the glass rod into the bottle. 4. Pour the pond water down the rod to prevent splashing. 5. Remove the rod. 6. Fit the empty glove or balloon over the end of the bottle and seal well. 7. Leave in a warm spot to rot. Safety notes Label the bottle "DO NOT OPEN" and add a biohazard symbol. Do not expose the experiment to open flame, as methane is combustible. Dispose of carefully after use.
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=333			

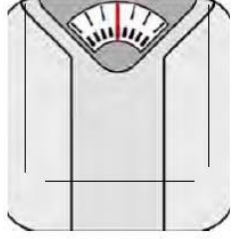
Sorular / Tartışmalar			
1. Karbon döngüsünün nasıl bir parçasısınız?			
2. Kısa ve uzun vadeli karbon döngüleri arasındaki fark nedir?			
3. İnsan faaliyetleri daha uzun karbon döngüsünü nasıl etkiliyor?			
4. Pencereden geçen karbon döngüsü: Karbon döngüsüne dair ne kadar kanıt görebiliyorsunuz?	Dışarıdaki ürünlerde görülebilen karbon döngüsü süreçlerini tartışmak için pencereden görünümü kullanma		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/219_Sand_on_sill.pdf			
5. Bir karbon atomunu etiketleyin - ve karbon döngüsünü keşfedin: karbon döngüsü süreçlerini araştırmak için bir düşünce deneyi.	Öğrencilerden, "etiketli" bir karbon atomunu "takip ederek" karbon döngüsünün aşamalarını "görselleştirmelerini" isteyen bir etkinlik.		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/213_Tag_carbon.pdf			

1.5 Enerji kaynakları

Sorular / Tartışmalar
1. Kömür ve diğer hidrokarbonlar yakıldıklarında enerji açığa çıkarılır, ancak bu enerji başlangıçta nereden geldi?
2. (a) yüzey ve (b) derin Dünya süreçlerini harekete geçiren enerji kaynakları nelerdir?

2 Dünya, güneş sistemi içinde, evrenin içinde bir sistemdir

2.1.1 Kökenler

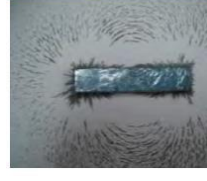
Etkinlikler																																											
ESWA başlığı	Konu	Görsel																																									
Güneş sistemi statik.	Güneş sistemimizin erken oluşumunda yer alan kilit güçlerden birini anlamalarında öğrencilere yardımcı olacak faaliyetler																																										
Güneş sistemi yerçekimi	Güneş sistemimizdeki yerçekiminin etkilerini açıklamaya yardımcı olacak faaliyetler																																										
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=457																																											
ELI başlığı	Konu	Görsel																																									
Oyun alanı gezegenleri - gezegenlerin göreceli boyutlarının ve Güneş'ten uzaklıklarının modellenmesi.	Güneş sisteminin ana parçalarını modelleyen bir açık hava etkinliği		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Planet</th><th>Distance from Sun (km)</th><th>Distance along rope from Sun (m) c.100 billion to 1</th><th>Distance from Sun (m) c.2 billion to 1</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mercury</td><td>46,000,000</td><td>0.46</td><td>23</td></tr> <tr> <td>Venus</td><td>109,000,000</td><td>1.09</td><td>54.5</td></tr> <tr> <td>Earth</td><td>150,000,000</td><td>1.5</td><td>75</td></tr> <tr> <td>Mars</td><td>235,000,000</td><td>2.35</td><td>117.5</td></tr> <tr> <td>Jupiter</td><td>780,000,000</td><td>7.8</td><td>390</td></tr> <tr> <td>Saturn</td><td>1,400,000,000</td><td>14</td><td>700</td></tr> <tr> <td>Uranus</td><td>2,700,000,000</td><td>27</td><td>1350</td></tr> <tr> <td>Neptune</td><td>4,500,000,000</td><td>45</td><td>2250</td></tr> <tr> <td>Pluto</td><td>7,370,000,000</td><td>73.7</td><td>3685</td></tr> </tbody> </table>	Planet	Distance from Sun (km)	Distance along rope from Sun (m) c.100 billion to 1	Distance from Sun (m) c.2 billion to 1	Mercury	46,000,000	0.46	23	Venus	109,000,000	1.09	54.5	Earth	150,000,000	1.5	75	Mars	235,000,000	2.35	117.5	Jupiter	780,000,000	7.8	390	Saturn	1,400,000,000	14	700	Uranus	2,700,000,000	27	1350	Neptune	4,500,000,000	45	2250	Pluto	7,370,000,000	73.7	3685
Planet	Distance from Sun (km)	Distance along rope from Sun (m) c.100 billion to 1	Distance from Sun (m) c.2 billion to 1																																								
Mercury	46,000,000	0.46	23																																								
Venus	109,000,000	1.09	54.5																																								
Earth	150,000,000	1.5	75																																								
Mars	235,000,000	2.35	117.5																																								
Jupiter	780,000,000	7.8	390																																								
Saturn	1,400,000,000	14	700																																								
Uranus	2,700,000,000	27	1350																																								
Neptune	4,500,000,000	45	2250																																								
Pluto	7,370,000,000	73.7	3685																																								
https://geohubliverpool.org.uk/jesei/carbon%20cycle%202.htm																																											

Sorular / Tartışmalar

1. Dünyadaki hidrojen'den daha ağır elementler evrenin neresinde oluştu?
2. Mars ve Jüpiter arasındaki asteroit kuşağındaki asteroitler yeni bir gezegen oluşturmak için çarpışır, bu gezegen muhtemelen nasıl olurdu?
3. Gezegenlerin Güneş'e uzaklığını gösteren grafikler çizin:
 - (a) çapları,
 - (b) kütleleri,
 - (c) ortalama yüzey sıcaklıkları.

Bu grafiklerden hangisinde bir eğilim veya desen görülebilir (en uygun çizgi çizilebilir mi)? Bir model gösteren grafik (ler) için, hangi gezegen (ler) modelden çok farklıdır?

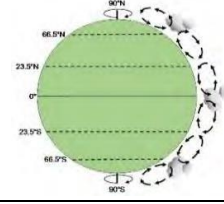
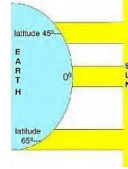
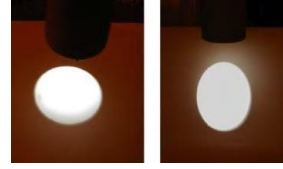
2.2 Güneş

Etkinlikler																							
ESWA başlığı	Konu	Görsel																					
Güneş kağıdı değiştirdi	Bu eglencede öğrenciler uygun bir test kavramını keşfederler ve güneş ışığının çeşitli kağıt türleri üzerindeki etkisini inceler.	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Observations</th><th>Control colour (Before)</th><th>Experimental colour (After)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Type of white paper</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Old rough paper</td><td>Cream</td><td>Yellowish</td></tr> <tr> <td>Good quality paper</td><td>Bright white</td><td>White</td></tr> <tr> <td>Kitchen towel</td><td>Cream/white</td><td>Brownish</td></tr> <tr> <td>Paper napkin</td><td>White</td><td>Yellow</td></tr> <tr> <td>Newspaper</td><td>Grey</td><td>Brownish</td></tr> </tbody> </table>	Observations	Control colour (Before)	Experimental colour (After)	Type of white paper			Old rough paper	Cream	Yellowish	Good quality paper	Bright white	White	Kitchen towel	Cream/white	Brownish	Paper napkin	White	Yellow	Newspaper	Grey	Brownish
Observations	Control colour (Before)	Experimental colour (After)																					
Type of white paper																							
Old rough paper	Cream	Yellowish																					
Good quality paper	Bright white	White																					
Kitchen towel	Cream/white	Brownish																					
Paper napkin	White	Yellow																					
Newspaper	Grey	Brownish																					
http://www.palms.edu.au/mod/resource/view.php?id=532																							
Güneş ve enerji	Bu gösteri, öğrencilere Dünya'nın manyetosferini ve yaşamdaki önemini öğretir.	 																					
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=481																							

Sorular / Tartışmalar
- Güneşten gelen enerjinin çoğu Dünya'ya nasıl ulaşır? - Genellikle yaşadığınız bölge gündüz / gece saat kaçta: - en soğuk, - en sıcaktır ?

2.3 Güneş, Dünya ve Ay

2.3.1 Gündüz/gece

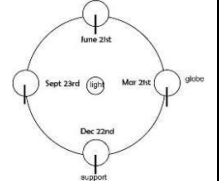
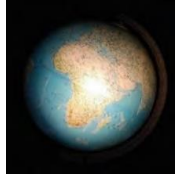
Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Çılgık atılan hız treni: Ne kadar hızlı seyahat ediyorum (Dünya'nın dönüşü ve Dünya'nın yörüngesi nedeniyle)?	Dönen ve yörüngede dönen Dünya'nın hızına giriş	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/169_Roller_coaster.pdf		
Enlemin alınan güneş radyasyonu miktarını nasıl etkilediğini araştırmak	Dünya'nın Güneş'ten aldığı enerji miktarının farklı enlemlerde nasıl farklı olduğunu gösteren bir aktivite.	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/191_Hot_or_not.pdf		
Yeryüzünde Dünya: Gündüz / gece ve mevsimlerin nasıl geliştiğini göstermek için güneş ışığında bir küre kullanmak.	Gündüz ve gecenin ve mevsimlerin nasıl işlediğini görmek için bir model küre, Güneş'e göre gerçek Dünya ile aynı pozisyonda sabitlenmiştir.	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/192_Earth_on_Earth.pdf		

Sorular / Tartışmalar

1. Güneşli bir günde gölgenizin uzunluğu ne zaman en kısadır?
2. Aşağıdaki olayları göstermek için bir sınıfta veya laboratuvarında hangi deneyleri kurabilirsiniz?
(a) toprağın sudan nasıl daha hızlı ısındığını göstermek ?
(b) açık renkli katı yüzeylerin koyu renkli katı yüzeylerden nasıl daha yavaş ısındığını göstermek?

2.3.2 Mevsimler

Etkinlikler

ELI başlığı	Konu	Görsel
Mevsimler - eğimli Dünya'mızın etkisi: değişen mevsimleri açıklayan bir iç mekan gösterisi.	Ortasında parlak bir ışık olan öğrencilerden oluşan bir çemberin etrafında bir küre dolaştırarak Dünya'nın eğiminin nasıl farklı mevsimler yarattığını göstermek	 

https://www.earthlearningidea.com/PDF/193_Seasons.pdf

ESWA başlığı	Konu	Görsel
Mevsimler	Mevsimsel değişim hakkındaki Avrupa fikirlerini, mevsimler hakkındaki Avustralya yerli fikirleriyle karşılaştırma	 

<http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1323>

Sorular / Tartışmalar

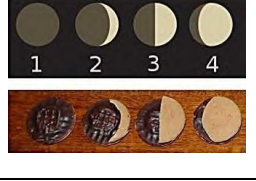
1. Dünya'nın tropik bölgelerden uzak bölgelerinin neden yaz aylarında kışa göre daha sıcak olduğunu açıklamak için Dünya'nın eğimiyle bağlantılı iki neden belirtin.
2. Yukarıdaki cevapta verilen nedenler, sıcaklığın tüm yıl boyunca aynı kaldığı Dünya'nın ekvator bölgelerinde neden çok az etkiye sahiptir?
3. Bir kağıdın üzerine Güneş'i temsil eden 2 milimetre çapında bir daire çizin ve bir duvara yapıştırın; başka bir kağıda dünyayı temsil etmek için çok küçük bir nokta çizin; bu kağıdı, güneşin bulunduğu kağıttan yatay olarak 2 m uzaklıktaki bir duvara yapıştırın. Güneş ve Dünya'nın bu ölçekteki modelini, Dünya'nın ekvatorunun Dünya'nın kutuplarından daha sıcak olmasının ekvatorun, Güneş'e kutuplardan daha yakın olmasıyla açıklanamayacağını göstermek için kullanınız. Öyleyse bu sıcaklık farkını açıklamak için başka bir neden olması gerekir.

(Not: 'diğer neden', Güneş'in radyasyonunun Dünya'ya Ekvator yakınında dik açılarla çarpması ve bu yüzden yoğun olmasıdır; Kutup alanları Güneş'ten uzağa doğru kıvrılır ve bu nedenle Güneş'in radyasyonu daha fazla yayılır ve bu yüzden bu bölgelerde çok daha az yoğun olur.)

2.3.3 Ay'ın evreleri

ELI başlığı	Konu	Görsel
Polistiren ay - bir çubuk üzerinde bir top kullanarak ayın evrelerini görselleştirmek.	Ay'ı simüle etmek için bir top ve sopa ve Dünya'dan ayın evrelerinin nasıl görüldüğünü göstermek için Güneş'i simüle etmede bir ışık demetinin kullanımı	

https://www.earthlearningidea.com/PDF/158_Polystyrene_moon.pdf

Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Lolipop Ay – Ay'ın evrelerini bir top, lolipoplar ve parlak bir ışıkla modelleme	Öğrenciler, Dünya dışından bakıldığında Ay'ın evrelerinin nasıl görüldüğünü anlamak için bir model kullanırlar.	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/160_Lollipop_moon.pdf		
Jaffa Ay - Jaffa Cakes™ kullanarak Ay'ın evrelerini modelleme	Büyüyen ve küçülen Ay'ı modellemek için Jaffa Cakes™ kesmek.	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/154_Jaffa_moon.pdf		

Sorular / Tartışmalar
1. Güneş batarken Ay doğduğunda dolunaydır. Bu nasıl açıklanabilir? 2. Ay yaklaşık 27 günde Dünya'nın etrafında dönerken, Dünya'dan Ay'ın yalnızca bir tarafını görürüz. Ay dönüyor mu? Eğer öyleyse, bir dönüş ne kadar sürer?

2.3.4 Tutulmalar

Aktiviteler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Güneş neden gözden kaybolur? Ay Güneş'i gizlediğinde ne olduğunu gösterin.	Bu aktivite, güneş sisteminin araştırılmasına yardımcı olur; Ay ve Güneş'in göreceli boyutlarını Dünya'ya göre karşılaştırır	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/56_solar_eclipse_new.pdf		
Lolipop tutulması - Ay ve Güneş tutulmalarını bir top, lolipoplar ve parlak bir ışıkla modelleyin.	Öğrenciler, Dünya'nın dışından bakıldığında ay ve güneş tutulmalarının nasıl görüldüğünü anlamak için bir model kullanırlar.	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/162_Eclipse_lollipop.pdf		

Sorular / Tartışmalar
1. Tam bir güneş tutulması sırasında kuşlar ötmeyi bırakırlar. Bu neden böyle olabilir? 2. Ay tutulmaları neden sadece dolunay zamanlarında oluyor? 3. Ay'da olsaydınız, (a) güneş tutulması sırasında, (b) ay tutulması sırasında Dünya nasıl görünürdü? 4. Dünya'dan bakıldığında, Güneş'in önünden hangi gezegenler geçebilir? Neden güneş tutulmasına neden olmuylar?

3 Dünya, zamanla değişen bir sistemdir

3.1 Jeolojik zaman aralığı

Etkinlikler

ESWA başlığı

Konu

Görsel

Kişisel zaman ölçeği

Öğrenciler insana ait bir zaman çizelgesi çizer ve önemli bölümleri ve araları tartışırlar; daha sonra bunu jeolojik zaman ölçeğiyle ilişkilendirirler.

<http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1248>

ELI başlığı

Konu

Görsel

Tuvalet rulosu zamanı: Eve götürmek için jeolojik bir zaman çizelgesi yapın.

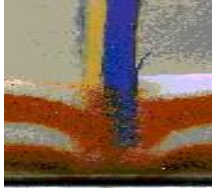
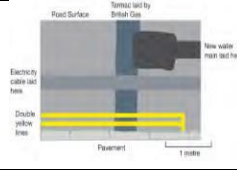
Jeolojik zaman çizelgesi yapmak için bir öğrenci etkinliği

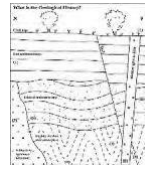
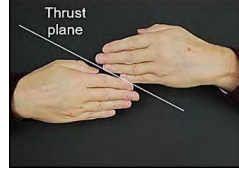
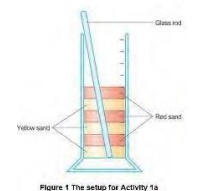
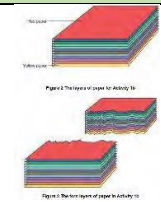
Time	Geological time
Today - The future begins here	0
Oldest known rock	3,800,000
First life on earth	2,000,000
First land animals	400,000
First plants	400,000
First birds	150,000
First mammals	100,000
First modern humans	100,000
First cities	10,000
First computers	10,000
First space travel	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,000
First global warming	10,000
First global cooling	10,00

Sorular / Tartışmalar

1. Radyometrik tarihlendirme ile ölçüldüğünde, Dünya'nın yaşı milyon yıl olarak ne kadardı?
2. 1700'lerin sonu / 1800'lerin başında bilim adamları Dünya'nın kaç yaşında olduğunu düşünüyorlardı?

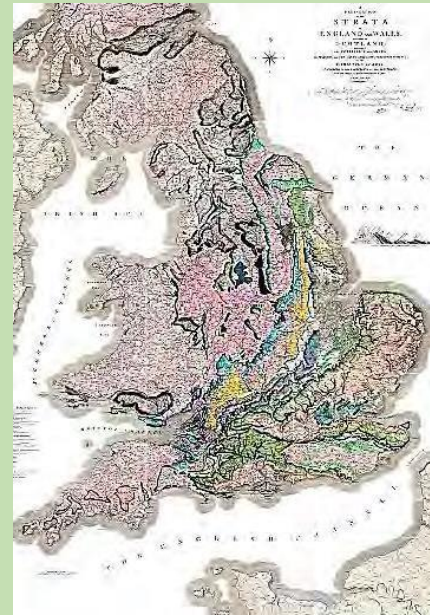
3.2 Göreceli tarihlendirme

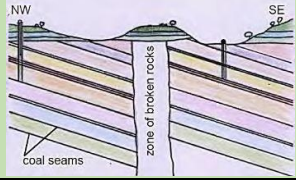
Etkinlikler				
ELI başlığı		Konu	Görsel	
Depolanma ilkesi: kayaçları oluşturan olayları stratigrafik ilkeler uygulayarak sıralamak.		Kayaçları ve kayaç istiflerini oluşturan olayların stratigrafik ve diğer ilkeler uygulanarak göreceli tarihlenmesi		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Laying_down_the_principles.pdf				
Ne zaman ne oldu? İstifleri stratigrafik kavramları kullanarak sıralama: kavramlar ilke mi yoksa yasa mı?		İç ve dış mekanlarda stratigrafik kavramları anlama ve uygulama		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/307_What_happened_when.pdf				

Jeolojik tarihçe nedir ? basit stratigrafik ilkeleri kullanarak bir tarihi ortaya çıkarmak için olayları sıralamak.	Bir uçurum yüzünün diyagramı kullanılarak jeolojik geçmişi çözmek için basit ilkelerin kullanılması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/40_What_is_the_geological_history.pdf			
"En genç kayaç en üstte olmadığına" elle modelleme: kayaç istiflerinde daha genç kayaçların üzerinde daha yaşlı kayaçların olabileceğini göstermek.	Elleriyle modelleme yaparak, öğrencilerin genç kayaçların üzerinde daha nasıl yaşlı kayaçların bulunabileceğini görselleştirmelerine yardımcı olma		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/282_Oldest_youngest_rocks.pdf			
Uyumsuzluğu –elle- modellemek: uyumsuzlukların nasıl oluştuğunu göstermek için ellerinizi kullanın.	Öğrenciler, uyumsuzluk süreçlerini modellemek için ellerini kullanırlar		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/287_Unconformity_by_hand.pdf			
JSEI başlığı	Konu	Görsel	
Kayaçların istiflenmesi: olayların sırası neydi?	Öğrenciler, kayaç katmanlarının oluşumunda yer alan sıralamayı simüle etmek için renkli kum katmanları ve renkli kağıt kullanırlar.		
https://geohub.liverpool.org.uk/jesei/sequencing%20of%20rocks.htm			

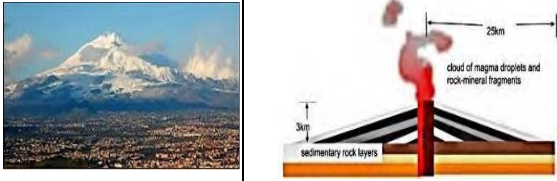
Sorular / Tartışmalar

1. William Smith, bir ülkenin ilk jeolojik haritası olan 'Dünyayı değiştiren Haritası'nı 1815'te yayınladı. At sırtında Birleşik Krallık'ta seyahat ederken, hangi jeolojik istiflerin birbirleriyle aynı yaşta olduğunu nasıl bulabildi? (birbirleriyle korele ederek) ve hangileri daha genç veya daha yaşlıydı?
2. Yerbilimini Keşfetme kitabının Kutu 2.4'ündeki Mars haritası, Mars'ın jeolojisini gösterir ve herhangi bir iniş aracı Mars'a ulaşmadan önce hazırlanmıştır. Gösterilen kayaçların göreceli yaş ilişkilerini çözmek nasıl mümkün oldu?
3. Yukarıdaki çatlak tuğla duvar diyagramında, stratigrafik ilkeler / yasalar olayların sırasını çözmenize nasıl yardımcı olur: çatlak; alt tuğla tabakası; üst tuğla tabakası; tuğlaların yapımı?
4. Aşağıdaki kutuda gösterilen William Smith'in kesitindeki, olayların sırası nedir: yatay tabakaların çökmesi; yeşil renkli dalımlı (eğimli) tabakanın çökmesi; sarı renkli dalımlı tabakanın çökmesi; kırık kayaçlar zonu; maden şaftları(kuyuları) (Not: bu sıradaki tabakalar devrilmemiştir). Bu olayların sırasını belirlemenize hangi ilkeler / yasalar yardımcı oldu?



5. William Smith - "İngiliz Jeolojisinin Babası" - William Smith gibi düşünmek	William Smith'in fikirlerini geliştirirken olası düşüncelerini özetleyen sorular ve cevaplar		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/109_William_Smith.pdf			
6. Saha çalışması: "Her şeyden güçlü" strateji: jeolojik geçmişleri yaratıcı yollarla tartışmak.	Öğrencilerin bir kayaç yüzeylemesinin veya yüzey şekillerinin jeolojik geçmişini hayal etmelerine yardımcı olacak genel bir etkinlik		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/203_All_powerful.pdf			
7. Boşluğu doldurmak – uyumsuzluğu 'zaman boşluğu' hayal etmek mi? Uyumsuzluk zaman boşluklarında ne oldu?	Öğrencilerin uyumsuzlukların üst ve alt katmanları arasındaki oldukça geniş zaman boşluklarını görselleştirmelerine yardımcı olma yöntemi		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/261_Filling_the_gap.pdf			
8. Herhangi bir kayaç yüzeylemesi için sorular 10: Herhangi bir kayaç yüzeylemesinde sorulacak olayların sıralanmasıyla ilgili sorular	Öğrencilerin "göreceli tarihleme" yöntemlerini kullanarak olayları sıralamalarına yardımcı olan sorular		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/238_Questions_rock_face_sequencing.pdf			

3.3 Mutlak tarihleme

Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Dünya'yı tarihlendirmek - radyoaktivitenin keşfinden önce: Charles Lyell ve Etna Dağı, 1828.	Radyoaktivitenin keşfinden önce Dünya'nın yaşını göstermek için basitleştirilmiş hesaplamaları kullanmak	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/295_Lyell_on_Etna.pdf		

Sorular / Tartışmalar
1. Eğer koyu renkli bir volkanik kayaçdaki radyoaktif atomlar% 25 ana ve % 75 ürün atom olsaydı ve yarılanma ömrü 200 milyon yıl olsaydı - kayaç kaç yaşında olurdu?
2. Pembe bir volkanik kayaçdaki radyoaktif atomların 1/16'sı ana atom ve diğer 15/16'sı ürün atomsa ve kayaçdaki radyoaktivite 180 milyon yıllık yarılanma ömrüne sahip olsaydı - kaç yaşında olurdu?
3. Bir nükleer reaktörden çıkan atık malzeme yalnızca beş yarı ömür sonra güvenli olacaksa ve yarı ömrü 600 yıl olsaydı - güvenli hale gelmesi ne kadar sürerdi?

4. Radyoaktif izotopların yarılanma ömürleri farklı süreler olabilir. Aşağıdakilerden hangisinin mümkün olabileceğini düşünüyorsunuz?

- mikrosaniyeler
- saniyeler
- saatler

- günler
- haftalar
- yıllar

- binlerce yıl
- milyonlarca yıl
- milyarlarca yıl

3.4 İşlev hızları

Etkinlikler			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Aydaki kraterler: Ayın kraterleri neden bu kadar farklı şekil ve boyutlardadır?	Göktaşları gibi dış cisimlerin etkisiyle oluşan kraterlerin boyutlarını etkileyen faktörlerin araştırılması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/68_Moon_craters.pdf			
Ne kadar sürer? - hızlıdan çok, çok yavaş: Dünya olaylarını gerçekleştikleri zamana göre sıralamak.	Dünya işlevleri hızlarının tartışıldığı bir etkinlik		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/150_Quick_slow.pdf			

Sorular / Tartışmalar

1. 1800'lerin başında kayaların nasıl oluştuğuna dair iki ana teori vardı: Katastrofizm Teorisi, Dünya'nın global boyutlarda ani olaylarla şekillendiğini savunurdu. Tekdüzelik Teorisi ise, küresel kayaç istiflerinin bugün görülen erozyon ve birikme gibi yavaş süreçlerle oluştuğunu söylüyordu. Bilim adamları bugün kayaç oluşumu ile ilgili hangi teoriyi savunuyorlar?

2. Bir arkadaşınıza (a) Sedimanter kayaçlar haline gelen sedimentleri çökelten bazı süreçlerin, günümüzün geçmişin anahtarı olduğu Uniformitarianizm Teorisine göre 'yavaş ve sabittir' ve

(b) Katastrofizm Teorisinde olduğu gibi bazı sedimanter süreçlerin katastrofik olduğunu göstermek isterseniz: onları ne tür kayaç yüzeylemelerine götürdünüz (veya onlara hangi kayaç istiflerinin fotoğraflarını gösterirdiniz)? Onlar hakkında neler açıklarsınız?

3. Norber erratikleri, yaklaşık 12.000 yıl önce bir buzul tarafından kireçtaşlarının üzerine taşınmış eski kumtaşı bloklarıdır. Şimdi onlar kireçtaşı platformları üzerinde yaklaşık 30 cm yüksekte duruyorlar. Bu, bölgedeki kireçtaşının kimyasal ayrışma hızını hesaplamak için nasıl kullanılabilir?



Norber, Yorkshire, İngiltere'de erratik bir kayaç.

4 Dünya'nın sistemi etkileşim halindeki kürelerden oluşur

4.1 Jeosfer

Etkinlikler		
JESEI başlığı	Konu	Görsel
Harika Dünya: Büyüleyen gerçekler	Öğrenciler, internette arama yaparak onları büyüleyen Yerbilimi hakkında gerçeklerin bir listesini oluşturur	 Amazing Earth: facts that fascinate Website search Try the following activities to build up a list of facts about Earth Science that fascinate you by searching the internet. One starting point is to use a search engine – Google (www.google.com) is a popular one, but you may have your own particular favourite. An alternative is to visit some of the sites on the useful web sites link on the home page of www.jesei.org and follow links from there. If you use a search engine, think carefully about sensible words to search for. Q1. Find your own top ten amazing facts about the Earth from a website search. Q2. Make them down in order, from the most amazing at the top. Q3. How many of your top ten amazing facts may cause death? Q4. How many of your amazing facts were about the Earth's shape? Q5. How many of your amazing facts were about the Earth's land? Q6. How many of your amazing facts might affect you tomorrow?

<https://geohubliverpool.org.uk/jesei/amazing%20%20earth.htm>

Sorular / Tartışmalar
1. "Jeosfer" terimi ne anlama geliyor?

4.1.1 Dünya materyalleri ve özellikleri

Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Yerde bulundu - sıralı! "Yerde bulunan" materyalleri kullanarak sınıflandırmaya giriş	Dünya'dan türetilen malzemelerin sınıflandırılmasına giriş	 

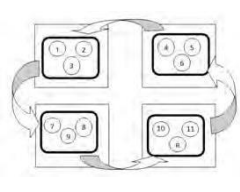
https://www.earthlearningidea.com/PDF/155_Found_in_ground.pdf

Sorular / Tartışmalar
1. Dünya'nın büyük şehirlerinin çoğunda bulunan doğa tarihi müzelerinde hayvan, bitki, mineral, kayaç ve fosil koleksiyonları bulunur. Bunlardan hangisi "Dünya materyalleri" olarak düşünülüyor?

4.1.1.1 Mineraller

Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Mineraller kristalleri oluşturur.	Öğrenciler kendi kristallerini yaratırlar	 
Mineral mi değil mi? Mineralin ne olduğu ve ne olmadığı hakkında tartışma.	Yerbilimi anlamında bir mineral ile terimin diğer kullanımları arasında ayırım yapmak için resimler veya örnekler kullanmak	 

https://www.earthlearningidea.com/PDF/314_Mineral_or_not.pdf

Mineral uzmanı olun - 1: mineralleri tanımlamaya başlayın - renk, kristal şekli, parlaklık ve dilinimi tanıtır.	Bir dizi "bilinmeyen" minerali tanımlamak için basit görsel testler kullanma		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/165_Minerals_1.pdf			
Mineral uzmanı olun - 2: "eylem" testlerini kullanarak mineralleri tanımlama – çizgi rengi, yoğunluk, sertlik, asit testi	Daha önce yalnızca görsel olarak gözlemlenen bir dizi "bilinmeyen" mineralin tanımlanması için basit pratik testlerin kullanılması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/166_Minerals_2.pdf			
Mineralleri tanımlama - duyarınızı kullanın! - Karanlıktaki mineraller: ışıklar kesildiğinde mineralleri tanımlama.	Öğrenciler, bir dizi farklı minerali tanımlamalarını sağlamak için görme dışındaki duyarlarını kullanırlar.		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/131_Identifying_minerals.pdf			

Sorular / Tartışmalar

1. Yerbilimciler tarafından kullanılan "mineral" teriminin tanımı nedir?
2. Kuvars, SiO_2 formülüne sahip silisyum dioksitten yapılmış bir mineraldir; meta-kuvarsit, metamorfik bir kayadır ve neredeyse tamamen SiO_2 'den oluşur, ancak meta-kuvarsit bir mineral değildir. Neden kuvars bir mineraldir ama meta-kuvarsit değildir?
3. Mineral sertliği, en yumuşak mineral talktan (1) en sert mineral elmasa (10) kadar on sertlik seviyesine sahip Mohs ölçeği kullanılarak ölçülebilir. Neden bazı mineraller diğerlerinden daha sert?

4. Ben saf kalsiyum karbonatım: kalsiyum karbonat sorusu - yaygın kalsiyum karbonat yanılıgıları.

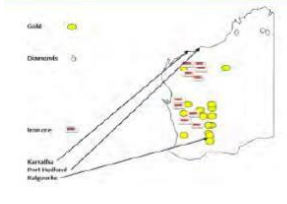
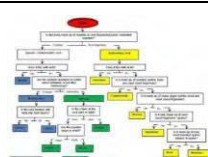
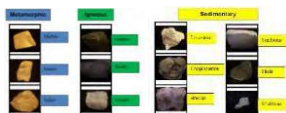
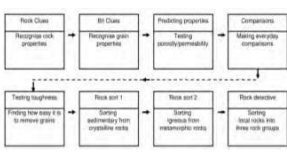
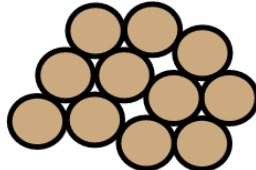
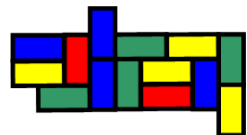
Öğrencilerin minerallerin ve kayaların olası saflığını anlamalarına yardımcı olmak



4.1.1.2 Kayalar

Etkinlikler		
ESWA başlığı	Konu	Görsel
Kahvaltı için kayalara ihtiyacımız var	Öğrenciler, kahvaltısının kayalarla ve onlardan edindiğimiz kaynaklarla nasıl ilişkili olduğunu inceler	
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=112		



Neden kayaçları çalışmalı? 1	Öğrenciler kayaçların incelenmesi ile ilgili bazı ortak soruları ve önemli hususları dikkate alırlar.		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=114			
Neden kayaçları çalışmalı? 1	Öğrenciler kayaç çalışmasıyla ilgili diğer yaygın soruları ve düşünceleri ele alırlar.		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=564			
Kayacınızı tanıyın.	Öğrenciler, kayaçların özelliklerini incelemek için bir dizi kısa aktivite yaparlar.		
http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1613			
Kayaç türleri kılavuzu	Öğrenciler, yaygın kayaç örneklerini belirlemek için ikili bir kılavuz kullanırlar		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/261_Filling_the_gap.pdf			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Kayaç dedektifi - geçmişe dair kayaçlardan elde edilen ipuçları : nasıl oluştuklarını öğrenmek için yerel kayaçlarınızı araştırmak.	Kayaçları, nasıl oluştuklarına ait özelliklerine göre sınıflandırma		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Rock_detective.pdf			
İçerideki boşluk - kayaçların gözenekliliği: bir model 'kayaç'ın 'tanecikleri' arasındaki boşluk miktarının araştırılması	"Taneler" arasındaki boşlukları suyla doldurarak test edilen sedimanter kayaç "modellerinin" gözenekliliği		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Space_within.pdf			
Kayaçlar için modelleme: İçinde ne gizli - ve neden? Kayaçların geçirgenliği ve içlerinden su, petrol ve gazın geçmesine nasıl izin verirler.	Yerel kayaçların geçirgenlikleri açısından incelenmesi; su, petrol veya gaz çıkarma veya kapan oluşturma potansiyelleri		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Modelling_for_rocks.pdf			

Sorular / Tartışmalar

1. Gözeneklilik ve geçirgenlik arasındaki fark nedir?
2. Geçirgenlik ve çizilme testlerine göre, aşağıdakilerin her biri için hangi kayaç türünün (magmatik, sedimanter veya metamorfik) en iyi olduğunu bulunuz: bir heykel; bir mutfak tezgahı; yeraltındaki gözenek boşluklarında suyu depolamak için bir kayaç; önemli bir yapının üzerine ince bir kaplama taşlevhası; demiryolu balastı için kullanılan köşeli çakıl?
3. Farklı türlerdeki gevşek sedimentlerin geçirgenliğini karşılaştırmak için sınıfta nasıl bir deney düzeneneği kurabilirsiniz?

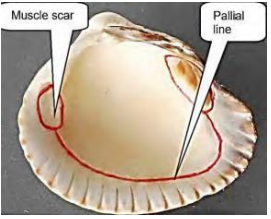
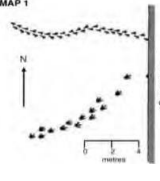
4. Herhangi bir kayaç yüzeylemesi için sorular 4: kayaç grubu - Bir yüzeylemesinde kayaç türü hakkında hangi sorular sorulabilir?

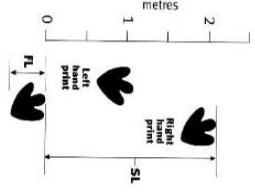
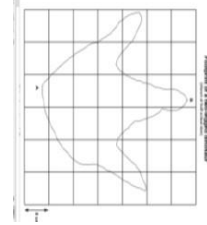
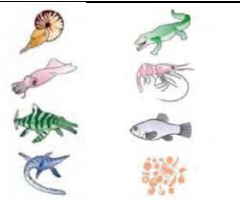
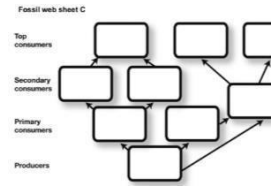
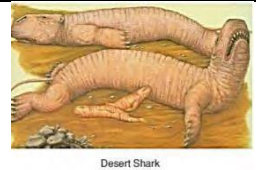
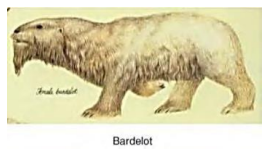
Öğrencilerin sedimanter ve magmatik kayaçları ayırt etmelerine yardımcı olmak için öğretmenlerin temel sorular sormalarına yardımcı olacak bir saha etkinliği



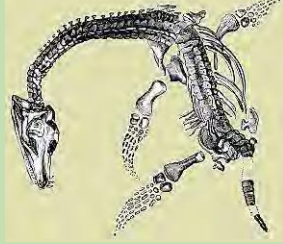
4.1.1.3 Fosiller

Etkinlikler			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Nasıl fosilleşebilirim? Benim veya senin bağlamında fosilleşme üzerinden düşünmek	Öğrencilerden, aktif bir ortamda öldükten sonra bir insan vücuduna neler olabileceğini düşünmeleri istenir.		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/50_How_could_I_be_fossilised.pdf			
ESWA başlığı	Konu	Görsel	
Bataklıklardaki cesetler	Öğrenciler bir yumurtayı bronzlaştırdıktan sonra, turba bataklıklarındaki cesetlerin korunmasını modellemek için yumuşak bir asidin yumurta üzerindeki etkisini gözlemler.		
http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1305			
İç Kalıplar ve dış kalıplar	İç kalıplar ve dış kalıplar da dahil olmak üzere fosil oluşumunu inceleyen faaliyetler		
http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1239			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Fosilleşmek!: Fosillerin nasıl oluştuğunu ve korunduklarını gösteren bir oyun	Oyun herhangi bir bilim veya coğrafya dersinde oynanabilir		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/202_Fossil_game.pdf			

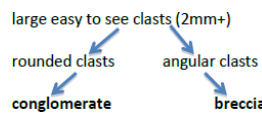
Deniz kabuğunun korunması: Sıradan deniz kabukları yaşam çevrelerine (habitatlarına) alanlarına nasıl adapte olur?	Çift kabuklu deniz hayvanlarının kabuklarının özellikleri ile habitatları arasındaki ilişkiye giriş		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/183_Shell_survival.pdf			
Fosil mi değil mi? Fosil nedir ve ne değildir tartışması	Bu aktivite, dünyadaki yaşamın gelişimi ve nesneleri gruplara ayırma hakkında derslere çok uygundur.		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/What_is_a_fossil.pdf			
Dinozor kazısı: fosil avcısı olun ve bir dinozor kazısı yapın.	Gömülü "kemikleri" sistematik bir şekilde kazmak ve iskeleti yeniden inşa etmek		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/06_Dig_up_the_dinosaur.pdf			
Oligo başlığı	Konu	Görsel	
Dinos çizmek: fosil kemikler, fosil hayvanları canlıyken olduğu gibi yeniden oluşturmak için kullanılır	Bir fosil hayvanın iskeletinin bir resmi, izleme kağıdı ve boya kalemleri kullanılarak nasıl yeniden oluşturulabileceğini gösteren basit bir yöntem		
https://www.amnh.org/explore/ology/paleontology/drawing-dinos2			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
İz Fosilleri - oyuklar veya delgiler: Canlı organizmalar kayalarda ne tür kanıtlar bırakıyor?	Öğrenciler, güncel çift kabuklu deniz kabuklarının özellikleri hakkında önceden öğrenilmiş gözlemlerini fosil kayıtlarına uygulamaya davet edilir.		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/186_Trace_fossils.pdf			
İz yapımı: kendi "fosil" hayvanın izlerini yapmak	Nemli kum üzerinde kendi fosil izlerinizi "yeniden oluşturmadan" önce hayvanların nasıl yaşadığını ve hareket ettiğini düşünmeyi deneyin		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/66_Trail-making.pdf			
Dinozorların toplantısı - 100 milyon yıl önce: dinozor ayak izlerinin verdiği kanıtlar.	Ayak izleri gibi fosil izleri, yapıldıkları zamandaki çevreye ve hayvanların nasıl yaşayıp hareket ettiklerine dair kanıt sağlar.		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Dinosaur_Footprints.pdf			

Bahçede bir dinazor: Iguanodon güneşte geziniyor muydu yoksa korku içinde kaçıyor muydu?	Bir dinozorun ayak izlerinin boyutu ve adımlarının uzunluğunun ne kadar büyük olduğunu ve ne kadar hızlı hareket ettiğini göstermek için nasıl kullanılabilir?		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Dinosaur_in_the_yard.pdf			
Bir dinazor nasıl tartılır: Hayvanın ne kadar ağır olduğunu tahmin etmek için bir dinazor ayak izi görüntüsünü kullanma	Bir dinozorun kütlesini fosilleşmiş ayak izlerinden birinden tahmin etmek için kullanılan basınç, kuvvet ve alan arasındaki ilişki		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/How_to_weigh_a_dinosaur.pdf			
Meraklı yaratıklar: soyu tükenmiş hayvanların yaşam tarzlarını çözmek için fosil ve modern kanıtları kullanmak	Dünyadaki yaşam tarihinin anlık görüntüsü		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/119_Curious_creatures.pdf			
Ammoniti kim yedi?: Bir Jurassic besin ağı - fosil kanıtlarından	Etobur / otobur, yırtıcı / av ilişkileri, besin zinciri oluşturma / ağlar, üreticiler / tüketiciler ve trofik seviyeler hakkında tartışma		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/142_Jurassic_menu.pdf			
Fosilleşme filmini geriye doğru yürütmek: Bir fosili 'hayata döndürmek'	Daha sonra fosil haline gelen bir hayvanın muhtemel 'son anlarını' yeniden yaratmak için bir yeniden canlandırma		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/176_Fossilisation_film.pdf			
Geleceğe 50 milyon yıl: hayvanların çevrelerine nasıl adapte olduklarını araştırmak.	Yaşamın evrimi - çevreye ve doğal seleksiyona uyum		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/146_Life_in_future.pdf			

Sorular / Tartışmalar	
1. Yan taraftaki görüntü, bir Jurassic brakiyopodun içinin bir kalıbını göstermektedir. Bu tür iç kalıplar nasıl oluşur? 2. Aşağıdakileri göstermek için nemli kumda nasıl bir "dinozor izi" oluşturabilirsiniz: (a) Denge sağlamak için iki ayak üzerinde koşan, kuyruğunu arkasında sürükleyen küçük bir dinozor ve (b) yüzebilene kadar göle doğru yürüyen dinozor.	

3. Bazen fosiller, yaptıkları bir yolun veya izlerinin sonunda bulunur. Böyle bir keşif yerbilimciler için neden çok önemlidir?			
4. Orada olmak nasıldı? - bir fosili bir dizi soruyla canlandırmak	Fosilleri yaşadıkları eski ortamlarda canlandırmak için bir dizi soru sorulması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/37_What_like_be_there_fossil.pdf			
5. Mary Anning - Paleontolojinin Annesi: "Erkeklerin dünyasında bir kadın"	Öğrencilerin Mary Anning ve onun zamanları hakkında düşüncelerine yardımcı olacak bir dizi soru		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/115_Mary_Anning.pdf			
6. Herhangi bir kayaç yüzeylemesi için sorular 6: fosiller - bir kayaç yüzeylemesinde fosiller hakkında sorulacak sorular	Fosillerin bulunabileceği herhangi bir kayaç yüzeyinde sorulacak sorular		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/231_Questions_rock_face_fossils.pdf			

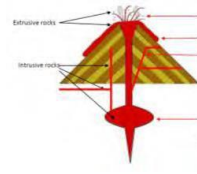
4.1.1.4 Sedimanter kayaçlar

Etkinlikler			
ESWA başlığı	Konu	Görsel	
Sedimanter kayaçları tanımak	Öğrenciler, ikili bir anahtar kullanarak bir dizi fotoğraftan sedimanter kayaçları tanımlar.		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=185			
Sedimanter kayaçlarda tane boyutu	Öğrenciler sedimanter kayaçları inceler ve tane boyutlarını zımpara kağıdı ile karşılaştırır.		
http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1439			

Sorular / Tartışmalar
1. Kumlar çimentolanarak kumtaşına dönüştükleri halde yine de nasıl geçirgen kalabilir?
2. Hangi süreçler sedimentlerin sıkışarak sedimanter kayaçlara dönüşmesine neden olur?
3. En geçirgen sedimanter kayaçlar hangileridir; en az geçirgen olanlar hangileri?

Herhangi bir kayaç yüzü 5 için sorular: sedimanter taneler - herhangi bir kayaç yüzleği için sorular	Sedimanların taşınması ve biriktirilmesi hakkında ipuçları olarak tane boyutu ve şekli hakkındaki soruların kullanımı		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/229_Questions_rock_face_grains.pdf			

4.1.1.5 Mağmatik Kayaçlar

Etkinlikler		
ESWA başlığı	Konu	Görsel
Mağmatik kayaçları tanımak	Öğrenciler intrusif(derinlik) ve ekstrusif(yüzey), mafik ve felsik terimlerini araştırır ve ardından bunları mağmatik kayaç fotoğraflarını sınıflandırmak için kullanır.	 
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=185		

Sorular / Tartışmalar
1. Kimyasal bileşim, magmatik kayaçların rengiyle nasıl bağlantılıdır? 2. Bazı magmatik kayaçlar, ince taneli bir hamur içinde büyük kristallere sahiptir. Bu bize kayacın oluştuğu magmanın soğuma tarihi hakkında ne anlatıyor? 3. Genellikle demir / magnezyum açısından zengin magmalar patladığında, düşey çatlaklar boyunca yükselir ve daha sonra lav olarak yüzeyden dışarı akarlar. Ergimiş kayaç, düşey dayklar ve yatay lav akıntıları olarak soğur ve kristalleşir. Dayk kayacı lav kayacından nasıl farklı olabilir?

4.1.1.6 Metamorfik kayaçlar

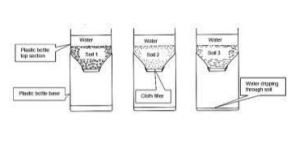
Etkinlikler		
ESWA başlığı	Konu	Görsel
Metamorfik kayaçları tanımlama	Metamorfizmanın gerçekleştiği sıcaklıkları ve basınçları göz önünde bulundurarak Metamorfik kayaçlar ve onların türediği ana kayaçlarının karşılaştırılması	 
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=571		

Sorular / Tartışmalar
1. Hem magmatik kayaçlar hem de metamorfik kayaçlar kristallidir. İki kayaç türünün oluşumu nasıl farklılık gösterir? 2. Hem mermer hem de meta-kuvarsit monomineralik kayaçlardır (yalnızca bir ana mineral içerir) ve genellikle soluk renktedir, bu kayaçların el örneklerini nasıl ayırt edebilirsiniz? 3. Granit, metamorfizmaya uğradığında genellikle gnays oluşur. Gnays ve granit benzer renk ve minerallere sahiptir, peki onları birbirlerinden nasıl ayırt edebilirsiniz?

4. Herhangi bir kayaç yüzleği için sorular 5: sedimanter taneler - herhangi bir kayaç yüzleği için sorular	Sedimentlerin taşınması ve biriktirilmesiyle ilgili ipuçları araştırılmasında tane boyutu ve şeklinin kullanımı		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/237_Questions_rock_face_met.pdf			

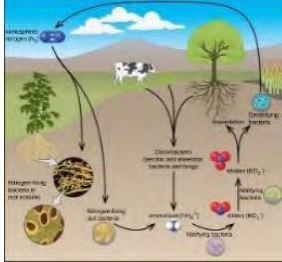
4.1.1.7 Toprak

Etkinlikler																																																			
ESWA başlığı	Konu	Görsel																																																	
Toprak tane boyutu	Öğrencilerin tane boyutunu belirlemelerine yardımcı olacak basit bir alet																																																		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=519																																																			
Topraktaki humus	Öğrenciler, topraklardaki humusu onun kökenini ve amacını göz önünde bulundurarak inceler																																																		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=517																																																			
CSI("Olay Yeri İnceleme) topraklar	Bu "Olay Yeri İnceleme" faaliyetleri serisi, öğrencileri toprak bileşimi hakkında fikir sahibi edecektir.	<table><tr><th>Mineral</th><th>Description</th><th>Present in</th></tr><tr><th></th><th></th><th>A B C D E F</th></tr><tr><td>Quartz</td><td>Clear or white grains</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Feldspar</td><td>White or pink grains</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Calcium carbonate</td><td>Fossil in soil</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Clay</td><td>Fluffy grey plates</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Iron</td><td>Rusty staining of other grains</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Aluminium oxide (bentonite)</td><td>Fluffy soil</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	Mineral	Description	Present in			A B C D E F	Quartz	Clear or white grains						Feldspar	White or pink grains						Calcium carbonate	Fossil in soil						Clay	Fluffy grey plates						Iron	Rusty staining of other grains						Aluminium oxide (bentonite)	Fluffy soil						
Mineral	Description	Present in																																																	
		A B C D E F																																																	
Quartz	Clear or white grains																																																		
Feldspar	White or pink grains																																																		
Calcium carbonate	Fossil in soil																																																		
Clay	Fluffy grey plates																																																		
Iron	Rusty staining of other grains																																																		
Aluminium oxide (bentonite)	Fluffy soil																																																		
http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1291																																																			
Toprak sıkışması	Öğrenciler, sıkıştırılmamış ve sıkışmış topraklardaki havayı ölçer ve toprak sıkışmasının sonuçlarını gözlemler																																																		
http://www.palms.edu.au/mod/resource/view.php?id=639																																																			
Suda ve toprakta tuz	Topraklar, içlerinden süzülen yeraltı sularından çeşitli tuzları bünyesine alır; bu faaliyetler bu süreci inceler	<table><tr><th colspan="2">Your task is to test six water samples for common salt (sodium chloride). The test for dissolved salt is:</th></tr><tr><th>Water sample</th><th>Salt present?</th></tr><tr><td>A</td><td></td></tr><tr><td>B</td><td></td></tr><tr><td>C</td><td></td></tr><tr><td>D</td><td></td></tr><tr><td>E</td><td></td></tr><tr><td>F</td><td></td></tr></table>	Your task is to test six water samples for common salt (sodium chloride). The test for dissolved salt is:		Water sample	Salt present?	A		B		C		D		E		F																																		
Your task is to test six water samples for common salt (sodium chloride). The test for dissolved salt is:																																																			
Water sample	Salt present?																																																		
A																																																			
B																																																			
C																																																			
D																																																			
E																																																			
F																																																			
http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1294																																																			

ELI başlığı	Konu	Görsel
Kendi toprağınızı yapın: toprak bileşenlerinin türü ve kökeninin araştırılması	Bu aktiviteyi çevre, kayaçlar, peyzaj, tarım, bahçecilik veya açık hava etkinlikleri ile ilgili derslerde kullanın.	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/152_Make_own_soil.pdf		
Toprak çörekleri: toprakları sınıflama	Farklı toprak türlerini ayırmak için kullanılan bir yöntem	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/153_Soil_doughnuts.pdf		
Toprakların geçirgenliği – en iyi toprak türü: farklı toprakların özelliklerini üzerlerine su dökerek araştırmak	Yerel toprakların geçirgenlikleri açısından incelenmesi	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Permeability_of_soils_Final.pdf		
Darwin'ın "büyük toprak fikri": Charles Darwin'in toprağın nasıl oluştuğunu "keşfettiğini" çözebilir misiniz?	Charles Darwin'in düşündüğü gibi düşünmeye çalışarak, bir kurt çiftliği inşa etmek de dahil, toprağı nasıl 'keşfettiğinin' öğrenilmesi	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/58_Darwin_worms.pdf		
Toprak katmanları yapbozu - kendi toprak profilinizi oluşturun ve diğerlerini araştırın	Farklı toprak katmanlarının nasıl oluştuğunu çözmek için bir yapboz	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/161_Soil_layers_puzzle.pdf		
ESWA başlığı	Konu	Görsel
Toprakta çölleşme ve tuzluluk.	Topraktaki tuzluluk konusunu inceleyen bir dizi faaliyet	 
http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1361		

Sorular / Tartışmalar

1. Toprağın ana bileşenleri nelerdir?
2. Bitkilerin büyümesine yardımcı olmak için yerel parkınızdaki toprağa ne eklenebilir?
3. Laboratuvarda bir toprak örneğindeki organik madde yüzdesini nasıl öğrenebilirsiniz?

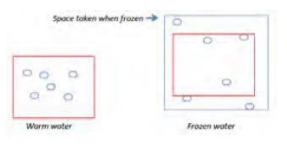
ELI başlığı	Konu	Görsel
4. Bu toprak örneğinde yaşam var mı?: Öğrencilerin toprak oluşumu anlayışını pekiştirecek sorular	Öğrencilerin bir soru-cevap alıştması ile toprak anlayışlarını geliştirmelerine yardımcı olun	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/271_Soil_life.pdf		
5. Dünyanın neresinde toprak bulunmaz? Toprak oluşumu hakkında 'derin soru' tartışması	Toprak oluşum süreçleri hakkında öğrenmeyi pekiştirmek için bir sınıf tartışması	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/332_Where_no_soil.pdf		
6. Nitrojen atomlarını 'etiketlemek' - nitrojen döngüsünü keşfetmek: bir düşünce deneyi	Bir pencereden veya saksılı bitkiden geçen nitrojen döngüsü yolculuğunu izlemek için bir nitrojen atomunun taklit "etiketini" kullanma	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/334_Tag_nitrogen.pdf		
7. Herhangi bir kayaç yüzeylemesi için sorular 3: toprak - Herhangi bir kayaç yüzeylemesinde toprakla ilgili hangi sorular sorulabilir?	Öğretmenlerin kayaç yüzeylemelerinde toprak oluşumu hakkında uygun araştırma soruları sormalarına yardımcı olması	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/226_Questions_rock_face_soil.pdf		

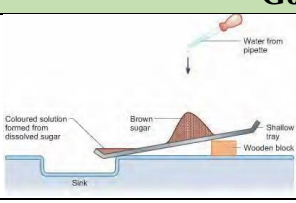
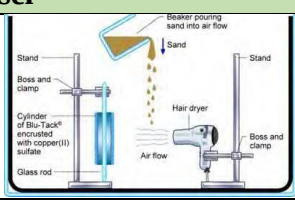
4.1.2 Dünya'nın işlevleri ve gözlemlenen özellikleri

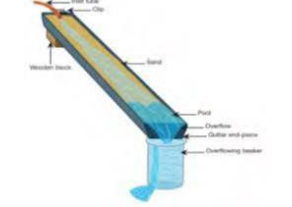
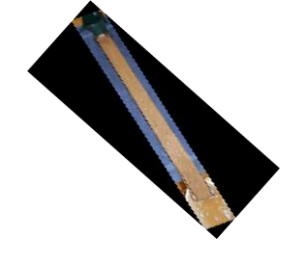
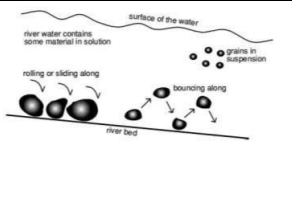
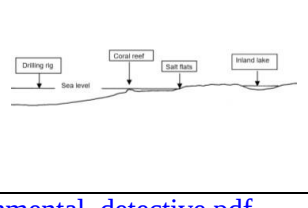
Sorular / Tartışmalar
1. Kayaç döngüsünün bölümleri su döngüsü işlevleriyle nasıl bağlantılıdır?
2. Kayaç döngüsünün hangi kısımları sedimanter döngüyü oluşturur?

4.1.2.1 Yüzey işlevleri

Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Kireçtaşı ayrışması - kendi nefesimle !: kireçtaşının nasıl ayrıştığına dair sınıfta bir gösteri	Zayıf bir asit üretmek için nötr suya üfleme, ardından asidi nötrleştirmek için toz kireçtaşı ekleme	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/214_Weathering_limestone.pdf		

Parçalanma: çöl ortamında kayaların ayrışmasını simüle etme	Bunsen alevinde ısıtılan ve parçalanma oranını görmek için suda hızla soğutulan granit yongaları		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/71_Cracking_apart.pdf			
Buz gücü: genişlemeyi ölçmek için bir şırıngadaki suyu dondurmak	Suyun donduğunda genleşme gücünün 10 veya 20 ml'lik bir şırınga kullanılarak basit bir şekilde gösterimi		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/180_Ice_power.pdf			
ESWA başlığı	Konu	Görsel	
Fiziksel ayrışma - donma (alçı)	Bu aktivitede öğrenciler donmayla fiziksel ayrışmayı simüle eder.		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=121			
Kimyasal ayrışma - tuz ve su	Bu deneyde, öğrenciler, su ve tuzun, malzemelerin ayrışma hızında oynadığı rolü incelerler.		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=132			
Kimyasal ayrışma - asit yağmuru	Öğrenciler, asit yağmurunun çeşitli kayaç türleri ve malzemeler üzerindeki etkisini araştırır.		
http://www.palms.edu.au/mod/resource/view.php?id=613			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Karstik manzara - 60 saniyede: kireçtaşının kimyasal ayrışmasının modellenmesi	Kireçtaşı platformlarının oluşumunu ve karstik manzarayı modellemek için bir küp şeker bloğunun kullanılması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/215_Karst.pdf			
Ayrışma - kayaların parçalanması ve ayrılması: ayrılmış kayaların resimlerini onları oluşturan süreçlerle eşleştirme.	Ayrılmış kayaların görünümünü incelemek ve ayrışmaya neden olan süreçleri anlamak		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/46_Weathering_final_2.pdf			

Öğretmen - Ayırışma ve erozyon arasındaki fark nedir?: yanlış anlamaların ele alınması	Ayrışma/ erozyon yanılgılarını ele almak için "zıt fikirler" yaklaşımı kullanımı		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pupil</th><th>Statement</th><th>Correct/incorrect + comment</th><th>Possible practical activity in the classroom</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>All</td><td>Acid rain dissolves</td><td>Correct! The acid rain removes the limestone by dissolving it and carrying the solids away in solution - so this is weathering.</td><td>Using orange juice to dissolve limestone in a beaker.</td></tr> <tr> <td>Harry</td><td>Rocks are worn away by weathering.</td><td>Incorrect! Rocks are worn away by erosion. By gravity, wind, water or ice although they may have previously been weathered by weathering.</td><td>Using a sand tray to show erosion.</td></tr> <tr> <td>Rose</td><td>Clay is the hardest and therefore the most resistant to weathering.</td><td>Correct! Clay is the hardest material of erosion - which may then be transported and deposited. It can be the last part of transportation.</td><td>Adding water to a sand tray - after the sediment is eroded at the top. It is transported along the gutter and deposited in the pool at the bottom - through lower (delta) processes.</td></tr> <tr> <td>Willy</td><td>Rocks fall off cliffs all the time.</td><td>Incorrect! The removal of rock material is weathering. In this case weathering is weathering. It has been removed by erosion through gravity.</td><td>Adding water to a sand tray - after the sediment is eroded at the top. It is transported along the gutter and deposited in the pool at the bottom - through lower (delta) processes.</td></tr> </tbody> </table>	Pupil	Statement	Correct/incorrect + comment	Possible practical activity in the classroom	All	Acid rain dissolves	Correct! The acid rain removes the limestone by dissolving it and carrying the solids away in solution - so this is weathering.	Using orange juice to dissolve limestone in a beaker.	Harry	Rocks are worn away by weathering.	Incorrect! Rocks are worn away by erosion. By gravity, wind, water or ice although they may have previously been weathered by weathering.	Using a sand tray to show erosion.	Rose	Clay is the hardest and therefore the most resistant to weathering.	Correct! Clay is the hardest material of erosion - which may then be transported and deposited. It can be the last part of transportation.	Adding water to a sand tray - after the sediment is eroded at the top. It is transported along the gutter and deposited in the pool at the bottom - through lower (delta) processes.	Willy	Rocks fall off cliffs all the time.	Incorrect! The removal of rock material is weathering. In this case weathering is weathering. It has been removed by erosion through gravity.	Adding water to a sand tray - after the sediment is eroded at the top. It is transported along the gutter and deposited in the pool at the bottom - through lower (delta) processes.
Pupil	Statement	Correct/incorrect + comment	Possible practical activity in the classroom																				
All	Acid rain dissolves	Correct! The acid rain removes the limestone by dissolving it and carrying the solids away in solution - so this is weathering.	Using orange juice to dissolve limestone in a beaker.																				
Harry	Rocks are worn away by weathering.	Incorrect! Rocks are worn away by erosion. By gravity, wind, water or ice although they may have previously been weathered by weathering.	Using a sand tray to show erosion.																				
Rose	Clay is the hardest and therefore the most resistant to weathering.	Correct! Clay is the hardest material of erosion - which may then be transported and deposited. It can be the last part of transportation.	Adding water to a sand tray - after the sediment is eroded at the top. It is transported along the gutter and deposited in the pool at the bottom - through lower (delta) processes.																				
Willy	Rocks fall off cliffs all the time.	Incorrect! The removal of rock material is weathering. In this case weathering is weathering. It has been removed by erosion through gravity.	Adding water to a sand tray - after the sediment is eroded at the top. It is transported along the gutter and deposited in the pool at the bottom - through lower (delta) processes.																				
https://www.earthlearningidea.com/PDF/207_Weathering_erosion.pdf																							
Kayaç, çingirak ve yuvarlanma: kayaçları plastik bir kapta çalkayarak erozyona karşı dirençlerinin araştırılması.	Erozyona karşı dirençlerini değerlendirmek için kayaç örneklerini plastik bir kapta sallayın																						
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Rock_rattle_and_roll.pdf																							
Kabuk çalkalama - en zor olanın hayatta kalması: fosil kayıtları neden eksik?	Öğrenciler, deniz kabuklarından hangilerinin güçlü ve hangilerinin hayatta kalamayacak kadar zayıf olduğunu görmek için çeşitli deniz kabuklarını parçalar.																						
https://www.earthlearningidea.com/PDF/212_Shell_shake.pdf																							
Öğütme ve oluk açma: hareket eden buz kayaçları nasıl öğütebilir	Kayaç döngüsünü öğretme etkinliği; kayaçların aşınması, buzla erozyon																						
https://www.earthlearningidea.com/PDF/60_Grinding_gouging.pdf																							
JESEI başlığı	Konu	Görsel																					
Ayrışma ve erozyon: laboratuvarında kayaç saldırısını simüle etme	Ayrışma ve erozyonda meydana gelen bazı işlevleri simüle eden sınıf etkinlikleri gösterisi																						
https://geohub.liverpool.org.uk/jesei/weathering.htm																							
ELI başlığı	Konu	Görsel																					
Jeolojik kartpostallar 1: granit ve tebeşir - resimli kartpostal yapboz oyunları	Peyzaj özelliklerinin "kartpostallarını", alttaki granit veya tebeşir kayaçların doğasına dair ipuçları olarak kullanmak																						
https://www.earthlearningidea.com/PDF/97_Postcards_1.pdf																							
Jeolojik kartpostallar 2: kumtaşı ve kireçtaşı - resimli kartpostal yapboz oyunları	Altındaki kumtaşı veya kireçtaşı kayaçlarının doğasına dair ipuçları olarak kullanılan peyzaj özelliklerinin "kartpostalları"																						
https://www.earthlearningidea.com/PDF/98_Postcards_2.pdf																							

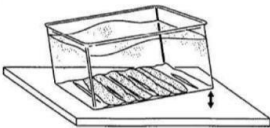
Derin donmadan kanıt: buzul ve buzul çevresi manzaralarının fotoğrafları	Buz örtüleri veya buzullardan oluşan ve buzul çevresi işlevleriyle oluşan arazilerin fotoğraflarının kullanılması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/104_Evidence_from_deep_freeze.pdf			
Küçük bir olukta güçlü nehir: hareket halindeki sedimanlar	Sedimanların nasıl aşındığını, taşındığını ve biriktirildiğini görmek için akan suyun gevşek sediman üzerindeki etkilerinin araştırılması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/River_in_a_gutter.pdf			
Küçük ölçekli sedimanter süreçleri araştırmak VE güçlü nehirleri modellemek: farklı ölçeklerde kullanılan oluk aktivitesi	Farklı ölçeklerde "Küçük bir olukta güçlü nehir" kullanılmasındaki farklılıkları vurgulamak için bir Earthlearningidea aktivitesi		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/260_River_processes.pdf			
Yuvarlanmak, zıplamak, yüzme ve görünmez bir şekilde hareket etmek: sedimanın su ile nasıl taşındığını araştırmak	Sedimentin su ile farklı şekillerde taşınma yollarının araştırılması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/230_Sediment_transport.pdf			
Bir çukur olarak kova - geçmiş süreçleri hesaplama yoluyla görselleştirme: hesaplama ile nehir çukuru oluşumu	Varsayımların hesaplanması ve tartışılmasıyla ilişkili olarak sahada çukur oluşumu nasıl simüle edilir		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/259_Bucket_pothole.pdf			
Kıyı çizgileri neden şekil değiştiriyor?: Bir kıyı çizgisinde dalga erozyonunu, taşımayı ve birikimi araştırmak	Kıyı erozyonu, taşınma ve çökme işlevlerinin ve neden olabileceği sorunların araştırılması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/73_Coastal_crumble.pdf			
Çevre dedektifi: modern ortamların kanıtlarının nasıl korunabileceğini hayal etmek	Tropikal bir çöl kıyısında farklı ortamların nerede meydana gelebileceğini ve korunmuş kanıtlarını düşünme		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/53_Environmental_detective.pdf			

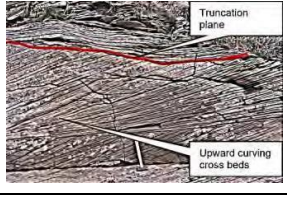
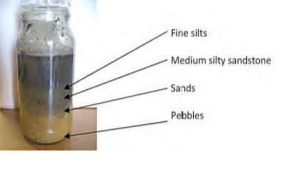
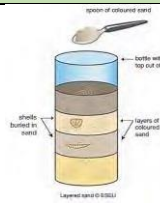
EWSA başlığı	Konu	Görsel
Oraya nasıl gitti?	Öğrenciler, resimde görülen yer şekillerinin hangilerinin çarpma, volkanizma, akarsu veya rüzgar işlevleriyle şekillendiğine karar verir.	
http://www.palms.edu.au/mod/resource/view.php?id=720		

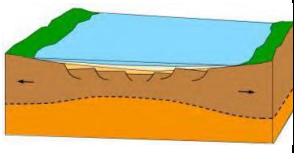
Sorular / Tartışmalar			
1. Ayırışma ve erozyon arasındaki fark nedir? 2. Ayırışma işlevlerinin çoğu suyla ilişkilidir; Kayaçta çatlaklarda bir miktar su varsa, ısıtma ve soğutma yoluyla ayırışmanın bile daha hızlı olduğu bulunmuştur. Su, diğer ayırışma işlevleriyle nasıl ilişkilendirilir? 3. Fırtınaların erozyon hızlarını nasıl etkileyebileceğini açıklayın. 4. Erozyon ve çökme süreçlerinin yaşadığınız bölgedeki arazinin (peyzajın) şeklini nasıl değiştirdiğini açıklayın. 5. Sediman birikirken eski bir tabakalanma düzleminde ayak parmaklarınızı kıpırdatmak nasıl bir his verirdi?			
6. Orada - kayalık dünyada olmak neye benzerdi? Kendinizi orada hayal ederek sağlam kayaca hayat verin	Sedimanter kayaç oluşumunun geçmiş ortamlarını hayata geçirmek için tüm duyularla ilgili sorular sormak		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/309_Catastrophic_processes_beds.pdf			
7. Şimdi dışarıda bir tabaka depolansaydı – neye benzerdi? Yıkıcı süreçler	Bir kayaç 'tabakası' fikrini ve tabakaların katastrofik bir şekilde nasıl çökeltilebileceğini geliştirmek için bir sınıf tartışması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/104_Evidence_from_deep_freeze.pdf			
8. Herhangi bir kayaç yüzeylemesi için sorular 1: ayırışma - herhangi bir kayaç yüzeylemesinde ayırışma üzerine sorular	Öğretmenlerin kayaç yüzeylemelerinde ayırışmayla ilgili uygun araştırma soruları sormalarına yardımcı olma		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/221_Questions_rock_face_weathering.pdf			
9. Herhangi bir kayaç yüzeylemesi için sorular 2: erozyon - herhangi bir kayaç yüzeylemesinde erozyonla ilgili sorular	9 Öğretmenlerin kayaç yüzeylemelerinde erozyon hakkında sorular sormalarına yardımcı olma		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/222_Questions_rock_face_erosion.pdf			

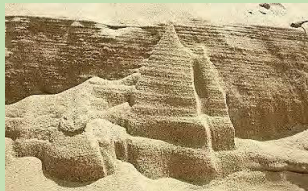
10. Yumuşak kayalar ne zaman dayanıklı, sert kayalar ne zaman zayıftır? Kayaç sertliğini / direncini tartışmak	Sert kayaların tepeler ve burunlar oluşturduğu ve daha zayıf kayaların ise vadiler ve koylar oluşturduğu şeklindeki basit görüş her zaman geçerli değildir.		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/312_Hard_soft_rocks.pdf			

4.1.2.2 Sedimanter işlevler

Etkinlikler			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Sedimanter tabakalar nasıl oluşur? - ve neden onları görebiliriz?: Sedimanter kayalarda tabaka oluşumu	Tabakaların nasıl oluştuğunu ve birçok kayada tabakalaşmanın neden açıkça görülebildiğini göstermek için bir ölçüm silindiri kullanma		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/329_How_sedimentary_beds_form			
Akarsu sedimentinden şeritli görümlü kayalara: sedimanter kayalarda olduğu gibi farklı sediman katmanlarının oluşumunun modellenmesi	Akarsularda sediment katmanlarının nasıl oluştuğuna dair sınıf modellemesi		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/283_Sediments_stripes.pdf			
Bir tankta kum ripil markları: kumda simetrik ripil marklar nasıl oluşur	Ripil marklar dalga akış koşullarını gösterir. Bu da, 'fosil' simetrik ripil markların nasıl oluştuğuna dair ipuçları verir.		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Symmetrical_Ripple_Marks.pdf			
Bir leğende kum ripilleri: kumda asimetrik ripil marklar nasıl oluşur?	Ripil marklar suyun akış yönünü gösterebilir. Böylece "fosil" ripil marklar yardımıyla suyun akış yönü bulunabilir		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Asymmetrical_Ripple_Marks.pdf			
Sedimanter yapılar - kendi çapraz tabakanızı yapın: çapraz tabakalanmanın nasıl oluştuğunu açıklamak için sınıf etkinlikleri	Su altı ve eolian (rüzgarla oluşan) çapraz tabakalanmanın nasıl oluştuğuna dair sınıf içi gösteriler		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/320_Make_own_cross_bedding			

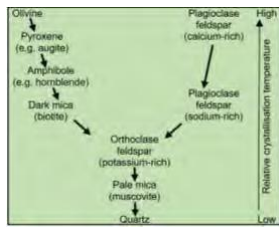
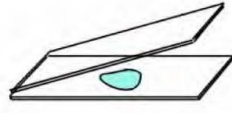
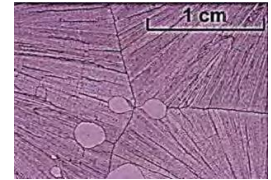
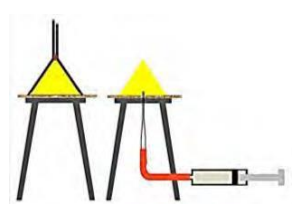
Sedimanter yapılar - çapraz tabakalanma: eski akıntı yönlerini bulmak için kullanılan çapraz tabakalanma.	Sedimanlardaki ve sedimanterl kayaçlardaki çapraz tabakalanmadan elde edilebilecek kanıt türlerine giriş		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/195_Cross_bedding_2.pdf			
İpuçlarını kırmak: Dünya'nın geçmişine dair kendi kırıcı ipuçlarını yapma	Çeşitli mısır unları kullanılarak çamurlarda kuruma çatlaklarının ve lavlarda büzülme çatlaklarının oluşturulması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/47_Mudcracks.pdf			
Sedimanter yapılar – dereceli tabakalanma: kendi dereceli tabakanızı yapın - bir olay, ancak kabadan ince sedimanlara.	Dereceli tabakanın kökenlerini gösteren bir öğretmen gösterisi (veya küçük bir grup etkinliği)		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/177_Graded_bedding.pdf			
Kendi kayacınızı yapın: gevşek sedimanın bir "kayaç" oluşturması için birbirine ne kadar yapışmış olabileceğini araştırın	Sedimanların sıkıştırılması ve çimentolanması. Kum ve bir dizi farklı "çimento" kullanarak "kayaç" yapılması ve test edilmesi		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Make_your_own_rock.pdf			
ESWA başlığı	Konu	Görsel	
Sedimentlerin susuzlaştırılması	Bu aktivite, öğrencilerin sıkıştırılırken ve çimentolanırken sedimentlere ne olduğunu incelemelerine olanak tanır.		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=169			
Sedimentasyon ve sedimanter sandviçler	Öğrenciler, bir sandviç yaparak sedimanter kayaçların oluşumunu modeller.		
http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1430			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Kayaç oluşturucu: fosilli sedimanter kayaçların oluşumunu simüle etme	Plastik bir şişede sedimanlarve kabukları kullanarak fosilli sedimanter kayaçların oluşumunu simüle etmek		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/241_Rock_builder.pdf			

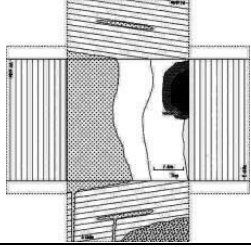
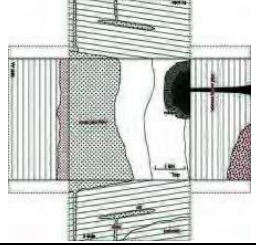
Levha tektoniği ile açıklanan derin kayaç döngüsü: taşlaşma – sedimanların sedimanter kayaçlara dönüşümünü modelleme	Kıtaları taşıyan levhalar birbirinden uzaklaştıkça, aradaki sedimanlar bir havzaya gömülür bu da sedimanların daha hızlı taşlaşmasını sağlar.		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/317_Rock_cycle_plates_lithification.pdf			

Sorular / Tartışmalar			
1. Genellikle hangi mineraller sedimanter kayaçları oluşturur? 2. Hangi sedimanter yapılar, onları biriktiren su veya rüzgarın akış yönünü gösterebilir? 3. Hem rüzgar hem de su ile hangi sedimanter yapılar oluşabilir? 4. Yukarıdaki 2. ve 3. soruların cevaplarını göstermek için aşağıdaki tabloyu doldurun (tablonun bir kısmı boşsa, "X" yazın).			
Sedimanter yapılar:	akış yönünü gösteriyor	akış yönünü göstermiyor	
Hem rüzgar hem de su ile oluşan			
Sadece suyla oluşur			
Sadece rüzgarla oluşur			
5. Sınıfta doğru aparat ve malzemelerle hangi farklı sedimanter yapıları yapabilirsiniz?			
6. Orada olmak nasıl bir şeydi?: Sedimanlardaki ipuçları onların oluştuğu ortamın canlandırılmasını sağlar	Öğrencilerin sedimanter yapıların oluştuğu ortamı görselleştirmelerine yardımcı olmak için sedimanter yapılar hakkında "derin sorular" sorulması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/235_Sedimentary_structures.pdf			
7. Sahil, nehir, kumul, dağ, ova - burada hangi katmanlar korunmuş olabilir?	Karada ve kıyı ortamlarında oluşabilecek ve korunabilecek katmanlar ve kanıtları hakkında bir tartışma		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/327_What_layers_are_preserved.pdf			

4.1.2.3 Mağmatik işlevler

Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Oraya nasıl gitti?	Öğrenciler, resimde görülen yer şekillerinin hangilerinin çarpma, volkanizma, akarsu veya rüzgar işlevleriyle şekillendiğine karar verir.	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/82_Partial_melting.pdf		

Kısmi ergime modeli ve gerçek kayaç: bir modeli kısmi ergime işlevinin gerçekliğiyle karşılaştırma	Bir modelin gerçek kayaçlarda nasıl işlediğini tartışan kısmi ergime üzerine bir konsolidasyon alıştırması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/262_Partial_melting.pdf			
Magmatik kayaçların neden farklı kristal boyutları vardır?: kristal boyutları ve farklı soğuma hızları arasındaki ilişkiler.	Bu aktivite, magmanın soğuması ve kristalleşmesi ile magmatik kayaçların nasıl oluştuğunu modeller.		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/94_Salol.pdf			
JESEI başlığı	Konu	Görsel	
Kristal boyutu ve soğuma hızı: kurşun iyodürün hızlı ve yavaş soğutulması	Ergimiş kayacın soğuma hızının, oluşan kristallerin boyutunu nasıl etkilediğinin gösterilmesi		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/177_Graded_bedding.pdf			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Tarafli 'kendi kristalinizi inşa edin' yarışı: mevcut zaman ne kadar uzun olursa, kristallerin de o kadar büyük olacağını gösteren bir 'yarış'	Bir kristal veya model "inşa etmek" için ne kadar uzun bir zaman varsa, kristalin de o kadar büyük olacağını gösteren hızlı bir "oyun"		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/99_Build_crystal_race.pdf			
Bir pudring tabağında "kristalleşme": kristal kafeslerin oluşumunu ve büyümesini simüle etmek.	Kristal kafeslerin üretilme şekline benzer şekilde küresel nesnelerle düzenli desenlerin oluşumu		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/100_Crystallisation_in_pudding_dish.pdf			
Laboratuvarda yanardağ: balmumu ve kumda volkanik süreçlerin modellenmesi	Volkanik patlama, intrüzyon ve lav akışını göstermek için "kabuk" boyunca "magmanın" yükselişini modellemek		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/89_Volcano_in_the_lab.pdf			
Volkanlar ve dayklar / jöle ve krema - radyal dayklar: krema radyal "daykları" nı jöle "volkanlar" ına sokmak	Genellikle patlamadan önce radyal dayklar oluşturan magmanın bir volkanın içine intrüzyonun simülasyonu,		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/145_Jelly_cream_1.pdf			

JESEI başlığı	Konu	Görsel
Magmatik süreçler: geride bıraktıkları kanıtlarla eşleştirme	Magmatik kayalar, heyecan verici süreçlerle oluşur; Kayalardan veya fotoğraflardan gelen kanıtları kökenleriyle eşleştirin	 
https://geohub.liverpool.org.uk/jesei/igneous%20processes.htm		
Volkanik kayalar: 3D resmi tamamlamak	Öğrenciler, magmatik özellikleri gösteren bir kağıt model yaparlar; soruları cevaplamalarına yardımcı olmak için bu modeli kullanıyorlar	 
https://geohub.liverpool.org.uk/jesei/igneous%20rocks.htm		

Sorular / Tartışmalar

1. Bu tabloya şu kelimeleri ekleyin: andezit, dolerit, volkanik kül (iki yerde), gabro, mikrogranit, sill, plüton, yastık lav, magma odası, volkanik baca, lav akışı, volkanik tıkaç, ekstrüziif.

Açıklama	Derinlik	Oluşum	Kimyasal Bileşim		
			Demir/magnezyum ca zengin	ortaç	Silice zengin
	Yeryüzü		Bazalt		
Sokulum (İntrusiv)	Yüzeye yakın	dayk		sıradışı - buraya terim eklemeyin	
	Derinlerde	Batolit		sıradışı - buraya terim eklemeyin	Granit

2. Minerallerin farklı sıcaklıklarda ergimesini ve dolayısıyla Dünya'daki kayaçların kısmen ergimesini modellemek için hangi yiyecekleri bir tencerede karıştırıp ocakta ısıtarak bazı şeylerin diğerlerinden önce ergidiğini gösterebilirsiniz -?

3. Batıya 30° açıyla eğimli (aşağı doğru eğimli) sedimanter kayaçlardan oluşan bir alana sokulum (intruziyon) yapan bir dayk ve bir sill göstermek için bir doğu-batı doğrultulu bir kesit çizin.

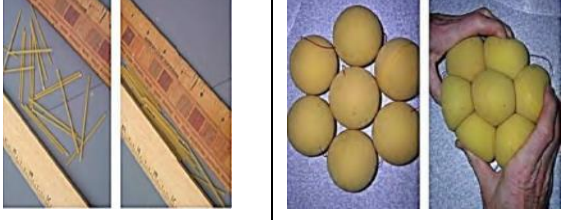
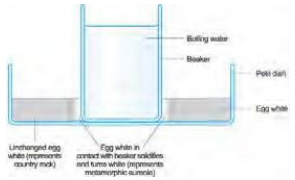
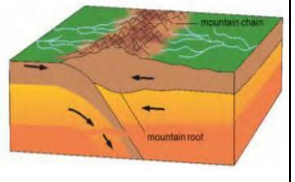
4. Aşağıdaki magmatik kayaçları, en hızlı biçiminde oluşandan en yavaş oluşana doğru sırayla yerleştirin: Yandaki granit görüntüdeki dikdörtgen feldispat kristalleri, *Exploring geoscience* ders kitabının Kutu 4.3'ündeki resimlerde gösterilen camsı obsidiyen, gabro, andezit ve dolerit.

5. Orada - kayalık dünyada olmak nasıl olurdu? Kendinizi orada hayal ederek sağlam kayaca hayat verin

Magmatik kayaç oluşum ortamlarını canlandırmak için tüm duyularla ilişkili sorular sormak

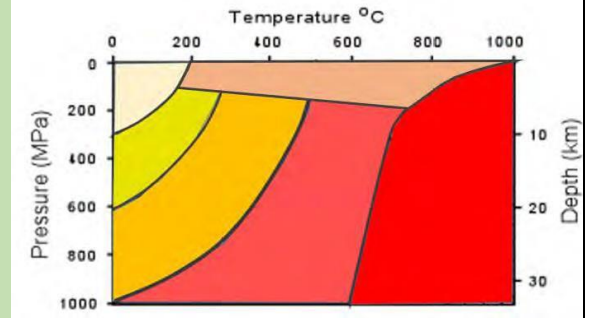
https://www.earthlearningidea.com/PDF/What_was_it_like_to_be_there_-_rock.pdf

4.1.2.4. Metamorfik işlevler

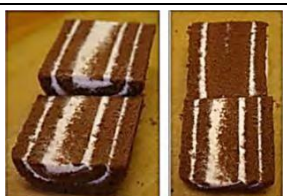
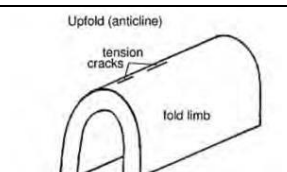
Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Metamorfizma - Yunanca şekil değişikliği anlamına gelir, değil mi?: kayalar büyük baskı altına alındığında	Metamorfik kayalarda görülen iki yaygın doku oluşumunun gösterimi	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/43_Metamorphism.pdf		
ESWA başlığı	Konu	Görsel
Metamorfik kayaları tanımak	Öğrenciler, metamorfizmanın ne olduğunu düşünür ve basıncın etkisini incelemek için basit modeller kullanır.	
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=189		
JESEI başlığı	Konu	Görsel
Metamorfik modelleme - metamorfik işlevleri simüle etme	Metamorfik kayaların oluştuğu bazı yolları simüle edin	
https://geohub.liverpool.org.uk/jesei/metamorphics.htm		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Sıkıştırılmış şekil: kayaların Dünya hareketlerinden etkilendikten sonraki bozulmasını tespit etme	Bir kabuğun özenle yapılmış bir kalıbı, bir alçı dökümü yapılmadan önce kasıtlı olarak bozularak yapay bir "fosil" üretilir.	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/51_Squeezed_out_of_shape.pdf		
Bir teneke içindeki metamorfik hale: bir intrüzyon etrafında sıcaklıktaki değişiklikleri ne kontrol eder?	Bir teneke içinde sıcak su ve kum ile magmatik bir intrüzyon etrafında sıcaklık değişikliklerini etkileyen faktörleri modelleme	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/252_Metamorphic_aureole.pdf		
Levha tektoniği ile açıklanan derin kayaç döngüsü: deformasyon ve metamorfizma: dağların ve köklerinin bir modeli	Kıtalar birbirine doğru hareket ederken, kayaların köklü sıra dağlara nasıl deforme edildiğini gösteren bir model	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/318_Rock_cycle_plates_def_met.pdf		

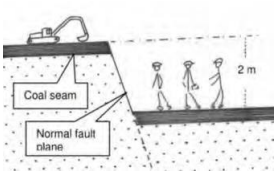
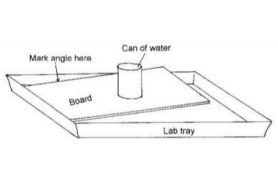
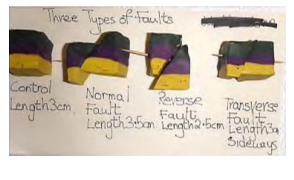
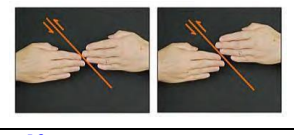
Sorular / Tartışmalar

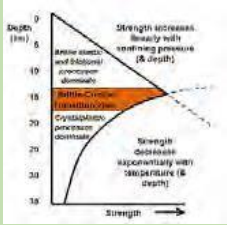
1. Hangi iki kayaç:
 - (a) hem bölgesel hem de termal metamorfizma ile oluşturulabilir,
 - (b) gneysin oluşabildiği orijinal kayaçlar olabilir?
2. Aşağıdaki terimleri kullanarak yanda gösterilene benzer bir diyagramı etiketleyin: sıkışma ve çimentolanmayla sedimanter kayaca dönüşme, ıslak kayaçların kısmi ergimesi, düşük dereceli bölgesel metamorfizma, orta dereceli bölgesel metamorfizma, yüksek dereceli bölgesel metamorfizma, termal metamorfizma.
3. YA DA bu diyagramın A4 boyutundaki bir versiyonuna, sedimanter, magmatik ve metamorfik kayaçların örneklerini doğru yerlere koyun VEYA, daha küçük bir versiyonda, yaygın sedimanter, magmatik ve metamorfik kayaçların adlarını diyagram üzerinde muhtemelen oluşabilecekleri yerlere yazın.



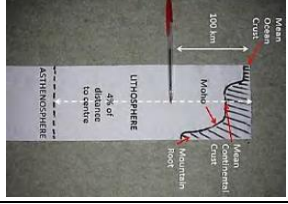
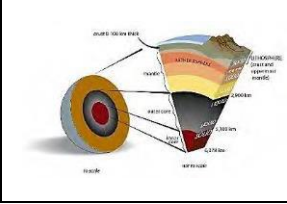
4.1.2.5. Deformasyon işlevler

Etkinlikler			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
30 saniyede Himalayalar! Boş bir kutuda minyatür kıvrımlı bir dağ silsilesi yapmak	Yanal basıncın kayaçları kıvrımlara ve faylara nasıl sıkıştırabileceğini modellemek, kıvrımlı sıra dağların nasıl oluştuğunu göstermek		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Himalayas_in_30_seconds_final_071029.pdf			
Margarin dağ yapımı: Her sandviç yaptığınızda dağ oluşturma	Kayaçların nasıl kıvrılabileceğinin ve sıra dağların nasıl oluştuğunun kahvaltılı zamanı hatırlatıcısı		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/118_Margarine_mountains.pdf			
İsviçre rulo cerrahisi: jeolojik yapıları ve yüzeylerini sünger rulolar kullanarak incelemek	Sünger rulolarını farklı şekillerde dilimleyerek kıvrımlı ve faylı kayaç desenlerinin gösterilmesi		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/251_Swiss_roll_surgery.pdf			
Muz bükücüler: jeolojik yapıları simüle etmek için muz kullanmak	Malzemelerin deformasyonunun simülasyonu - küçük ölçekli yüzleklerde veya büyük ölçekli dağ oluşumu		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/120_Banana_benders.pdf			

30 saniyede bir vadi: kayaçları ayırmak: boş bir kutuda faylanmayı araştırmak	Çekme kuvvetlerinin kayaçlarda nasıl kırılmalara neden olabileceğini ve bazen rift vadileri oluşturabileceğini modellemek		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Valley_in_30s.pdf			
Sıvılar, sürtünme ve kırılma: Görünmeyen sıvıların faylar ve buzul tabakaları boyunca hareketi nasıl etkileyebilir?	Bir içecek kutusu ile sulu veya susuz eğimli bir tahtadan aşağı kaymaya başladığında sürtünmenin üstesinden gelme açısının testi		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/122_Fluids_friction.pdf			
Kıvrımlardan kabuk kısalmasına - geçmiş işlevleri hesaplama yoluyla görselleştirme: hesaplama ile katlamayı modelleme	Arazideki (veya bir diyagram veya fotoğraf) yaklaşık kabuk kısalmasının hesaplanması ve ardından varsayımların tartışılması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/256_Crustal_shortening.pdf			
Elle kıvrımlanmayı modelleme: farklı kıvrım özelliklerini göstermek için ellerinizi kullanın	Öğrenciler, kayaçlarda farklı kıvrımlanma unsurlarını göstermek için ellerini kullanırlar.		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/291_Folding_hands.pdf			
ESWA başlığı	Konu	Görsel	
Üç tip fay	Öğrenciler üç ana fay tipini modeller ve özelliklerini inceler (oyun hamuru veya benzer bir materyal kullanarak)		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=261			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Elle faylanmanın modellenmesi: farklı fay özelliklerini göstermek için ellerinizi kullanın	Farklı fay türlerini göstermek için ellerinizi kullanma		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/298_Hands_faults.pdf			
Dünya streslerini ellerinizle modellemek: Dünya'daki sıkıştırma, çekme ve makaslamanın elle modellenmesi	Elleriyle modelleme yaparak öğrencilerin Dünya'daki stres(gerilme) türlerini görselleştirmelerine yardımcı olacak bir sınıf etkinliği		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/289_Model_Earth_stresses.pdf			

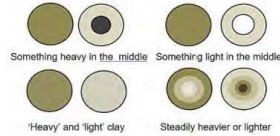
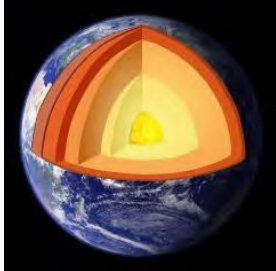
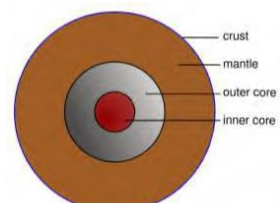
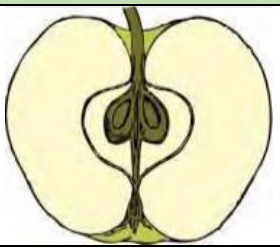
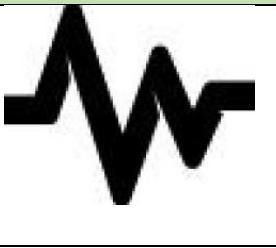
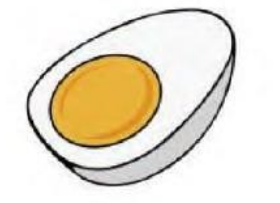
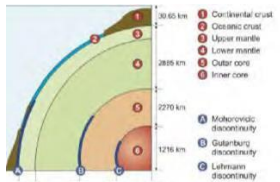
Sorular / Tartışmalar			
1. Bir kayaç yüzleğinde bir çatlak ile fay arasındaki farkı nasıl anlayabilirsiniz? 2. Yukarıdaki fotoğraflara (a) Himalayalar'daki plastik kutuda 30 saniyede oluşan kıvrımlar! aktivite, (b) 30 saniyelik aktivitede A vadisindeki fay etiketlerini ekleyerek açıklayın: 3. Bazen kayaçlar deforme olurken hem kıvrımlanır hem de kırılır; Kıvrımlarla aynı anda hangi tür faylanmanın oluşması daha olasıdır?			
4. Yukarıdan bakış - canlı tektonizma: orada olmak - bir dağ oluşum çarpışmasında mı?	Bir düşünce deneyi - öğrenciler, sıra dağlar oluşturulurken o sıra dağın tepesinde olmanın nasıl olacağını hayal ederler.		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/255_View_from_above.pdf			
5. Herhangi bir kayaç yüzeylemesi-7 için sorular : eğimli veya kıvrımlanmış kayaçlar - herhangi bir kayaç yüzeylemesi için sorular	Öğrencilerin eğimli ve kıvrımlanmış kayaçları anlamasına yardımcı olacak sorular		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/232_Questions_rock_face_tilted_folded.pdf			
6. Herhangi bir kayaç yüzeylemesi-8 için sorular: faylar - herhangi bir kayaç yüzeylemesinde faylarla ilgili sorular	Öğrencilerin arazide yüzeylemelerde görülen fayları ve bunlara neden olan güçleri anlamalarına yardımcı olacak sorular		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/233_Questions_rock_face_faults.pdf			

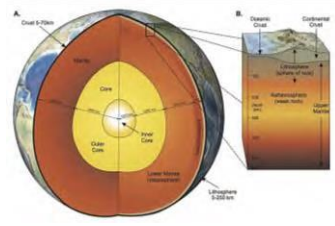
4.1.3. Dünya'nın yapısı ve kanıtlar

Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Bir tuvalet kağıdı rulosunda Dünya'nın merkezine yolculuk - üzerinde yaşadığımız kabuk ne kadar incedir ?	Kabuğun ve diğer üst katmanların inceliğini vurgulayan, Dünya'nın büyüklüğünün ölçekli bir modeli	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/196_Journey_centre_E.pdf		

Sorular / Tartışmalar
1. Dünya'nın merkezine olan mesafe, dirseğinizden parmaklarınızın ucuna kadar olan kol ve elinizin uzunluğu olsaydı, Dünya'nın kabuğunun kalınlığı yaklaşık ne kadar olacaktır (ortalama kabuk kalınlığı = 15 km)? 2. Dünyanın farklı katmanlarının özelliklerini özetlemek için bir tablo çizin; tabloda geniş alanlar bırakın, böylece Dünya'nın derinlikleri hakkında daha fazla bilgi edindikçe onları oraya ekleyebilirsiniz. [Not: Daha sonra sizden Dünya'nın okyanus bölgeleri, atmosfer ve okyanustaki katmanları gibi dış katmanlar için benzer bir tablo çizmeniz istenecektir].

4.1.3.1. Kanıt

Etkinlikler																																							
ELI başlığı	Konu	Görsel																																					
Kil topraklarından Dünya'nın yapısına - Dünya'nın yapısını araştırmak için fiziğin nasıl kullanılabileceğine dair bir tartışma	Bir dizi soru, öğrencilerin Dünya'nın yapısıyla ilgili tartışmasına neden oluyor																																						
https://www.earthlearningidea.com/PDF/74_Clay_balls.pdf																																							
Bir portakaldan tüm Dünya'ya: Dünya'nın katmanlarının farklı yoğunluklarını modellemek için bir portakal kullanmak.	Bu aktivite, Dünya'nın yoğunluğu ve yapısı hakkında bir dersin parçası olabilir.																																						
https://www.earthlearningidea.com/PDF/59_Oranges_and_Earth.pdf																																							
ELI başlığı	Konu	Görsel																																					
Dünyanın Katmanları (yoğunluk)	Birinci aktivitede öğrenciler Dünya'nın katmanlarının göreceli oranlarını hesaplar. İkinci etkinlik onlardan modeller üretmelerini ister																																						
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=403																																							
Dünya yumurta modeli	Birinci etkinlik, Dünya'nın katmanlarını simüle etmek için haşlanmış bir yumurta kullanırken, ikinci etkinlik tektonik levhaları inceler.		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Earth</th> <th colspan="3">Egg</th> </tr> <tr> <th>Radius</th> <th>Thickness</th> <th>Percentage</th> <th>Radius</th> <th>Thickness</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6371 km</td> <td>1700 km</td> <td>27%</td> <td>48 mm</td> <td>5 mm</td> <td>10%</td> </tr> <tr> <td>Crust</td> <td>25-40 km</td> <td>0.4 to 0.6%</td> <td>Shell (crust)</td> <td>0.5 mm</td> <td>0.1%</td> </tr> <tr> <td>Mantle</td> <td>2,200 km</td> <td>34.5%</td> <td>Whole (mantle)</td> <td>4.5 mm</td> <td>9.3%</td> </tr> <tr> <td>Core</td> <td>3,480 km</td> <td>55.0%</td> <td>Yolk (core)</td> <td>18 mm</td> <td>36.9%</td> </tr> </tbody> </table> *Don't forget the radius will be half the thickness of the yolk (core).	Earth			Egg			Radius	Thickness	Percentage	Radius	Thickness	Percentage	6371 km	1700 km	27%	48 mm	5 mm	10%	Crust	25-40 km	0.4 to 0.6%	Shell (crust)	0.5 mm	0.1%	Mantle	2,200 km	34.5%	Whole (mantle)	4.5 mm	9.3%	Core	3,480 km	55.0%	Yolk (core)	18 mm	36.9%
Earth			Egg																																				
Radius	Thickness	Percentage	Radius	Thickness	Percentage																																		
6371 km	1700 km	27%	48 mm	5 mm	10%																																		
Crust	25-40 km	0.4 to 0.6%	Shell (crust)	0.5 mm	0.1%																																		
Mantle	2,200 km	34.5%	Whole (mantle)	4.5 mm	9.3%																																		
Core	3,480 km	55.0%	Yolk (core)	18 mm	36.9%																																		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=401																																							
Aşağıya doğru daha yoğun	Bu aktivite yoğunluğu ve Dünya'nın iç farklılaşmasındaki rolünü inceler.																																						
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=399																																							
Büyük Demir Felaketi ve kayaç yoğunluğu	Öğrenciler kayaç yoğunluğunu ve bunun Dünya'nın yapısı ve kabuk türleri ile nasıl ilişkili olduğunu araştırırlar.																																						
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=296																																							

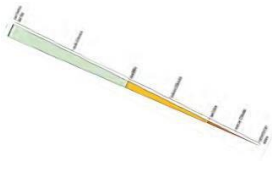
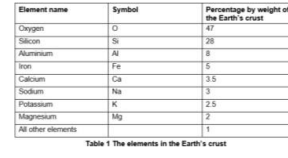
Gezegen ayrışması	Bir dizi etkinlik aracılığıyla öğrenciler 'Büyük Demir Felaketi'ni ve gezegensel ayrışmasını incelerler.		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=294			

Sorular / Tartışmalar

1. Deprem için Yunanca kelime "sismos" dur; bunun deprem çalışmalarıyla nasıl bir ilişkisi vardır?
2. Üzerindeki katmanların basıncı nedeniyle, Dünya genellikle derinlere doğru daha fazla sıkıştırılmaz hale gelir; derinlikle birlikte gittikçe daha sert hale gelir (ergimiş veya neredeyse ergimiş olduğu yerler hariç); Bu, deprem dalgalarının Dünya içinde ilerlerken ki hızını nasıl etkileyebilir?
3. Eğer onları ziyaret edebilseydiniz, Dünya'nın kabuğun altındaki katmanları neye benzerdi?

4.1.3.2. Kabuk

Etkinlikler

ELI başlığı	Konu	Görsel
Dünya'nın kabuğu: sandığınızdan daha ince	Posta pulunun kalınlığını hesaplamak için Dünya'nın yarıçapını ve kabuğun kalınlığını kullanın	
https://geohubliverpool.org.uk/jesei/earths%20crust%201.htm		
Mineraller, elementler ve yerkabuğu	Elementler, bileşikler, semboller ve formüllerle bağlantılı mineral ve cevherlerin bileşimi hakkında sorular	
https://geohubliverpool.org.uk/jesei/minerals%20&%20elements.htm		
Dünya'nın kabuğu hazırlık odasına karşı. - farklılıklar neden ?	Bu "başlangıç" etkinliği, öğrencilere Dünya'da bulunan ortak unsurları tanıtır	
https://geohubliverpool.org.uk/jesei/earths%20crust%202.htm		

Sorular / Tartışmalar

1. Okyanus kabuğu (deniz seviyesinin ortalama 3,7 km altında) neden kıta kabuğundan(deniz seviyesinden ortalama 0,8 km yüksek) daha düşük seviyededir?
2. Dünya'nın kabuğuna neden kabuk adı verilir?
3. Yerbilimciler, yaşadığınız bölgede kıtasal kabuğun hangi materyalden yapıldığını nasıl buldular?
4. Yerbilimciler okyanus kabuğun neye benzediğini nasıl anladılar?

4.1.3.3. Manto

Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Zıplama, bükülme, kırılma - bir oyuncak mağazasından Potty Putty™ ile Dünya'nın mantosunun özelliklerini modelleme	Bir malzemenin elastik, plastik veya kırılkan olarak nasıl tepki verebileceğini keşfetmek için Potty Putty™ kullanımı	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/78_Bouncing_bending_breaking.pdf		

Sorular / Tartışmalar
1. Kabuk ve manto arasındaki sınır, 1909'da Hırvat bilim adamı Mohorovičić tarafından keşfedildi; sınır şimdi Mohorovičić Süreksizliği veya kısaca Moho olarak adlandırılıyor. Bu sınırı keşfetmek için hangi yöntemi kullandı? 2. Buz ve manto benzer mekanik özelliklere sahiptir. Bu özellikler nelerdir?

4.1.3.4. Çekirdek

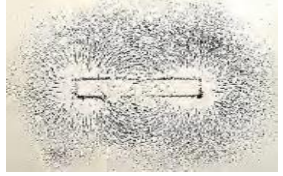
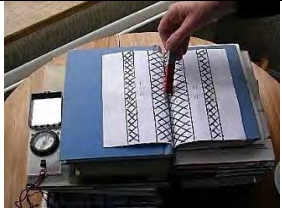
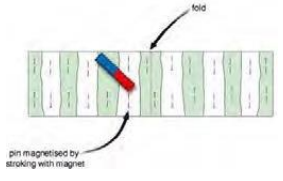
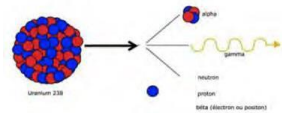
Etkinlikler		
JESEI başlığı	Konu	Görsel
Dünyanın Yapısı: çekirdek için sismik kanıt gösteren öğretmen	Dünyanın sıvı bir dış çekirdeğe sahip olduğunu varsayarak , Dünya'nın iç kısmının özelliğini göstermek	 
https://geohub.liverpool.org.uk/jesei/structure%20of%20earth%203.htm		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Temel bir faaliyet: Dünya'nın çekirdeğinin bileşimi için kanıtları bir araya getirmek	Öğrencilerden Dünya'nın çekirdeğinin bileşimi için kanıtları incelemelerini ve tartışmalarını isteyen bir etkinlik	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/147_Core.pdf		

Sorular / Tartışmalar
1. Manto ile çekirdek arasındaki sınır, Alman-Amerikalı bilim adamı Gutenberg tarafından keşfedildi ve bu şimdi Gutenberg Süreksizliği olarak adlandırılıyor. Bu sınırı keşfetmek için hangi yöntemi kullandı? 2. Zamanla Dünya'nın çekirdeği ısı kaybeder. Yavaş yavaş soğudukça sıvı dış çekirdeğe ne olması muhtemeldir?

4.1.3.5. Lithosphere

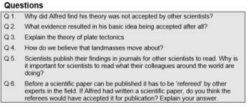
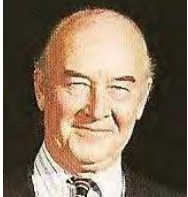
Sorular / Tartışmalar
1. Kabuğun tabanı ve litosferin tabanı farklı derinliklerde. Bu iki sınır arasında başka ne gibi bir fark var? 2. Başlangıçta Dünya'nın çoğunlukla ergimiş olduğu düşünülmektedir. O zamanda Dünya'nın bir litosferinin olup olmadığını açıklayın.

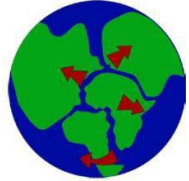
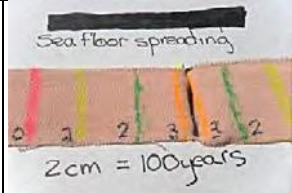
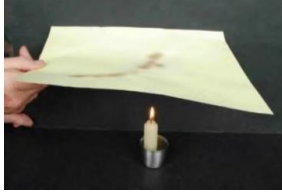
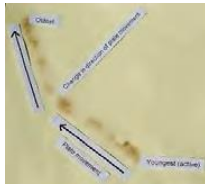
4.1.4. Levha tektoniği ve kanıt

Etkinlikler			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Donmuş manyetizma - balmumunda geçmişteki bir manyetik alanın kanıtını korumak	Mıknatıs uzaklaştırıldıktan sonra bile, bir çubuk mıknatıs etrafındaki manyetik alan kanıtı nasıl korunabilir?		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/80_Frozen_magnetism.pdf			
Manyetik şeritler - deniz tabanındaki kayaların simetrik manyetik anomalilerin modellenmesi	Okyanus yayılma merkezlerinde meydana gelen simetrik manyetik anomalilerin kökenini göstermek		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/81_Magnetic_stripes.pdf			
ESWA başlığı	Konu	Görsel	
Kayaç yaşı verileri	Öğrenciler bu alıştırma da kayaları nasıl 'yaşlandırdığımızı' ve verileri nasıl yorumladığımızı cevaplar bulmak için düşünürler		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=249			

Sorular / Tartışmalar
1. Oturduğunuz odada Dünya'nın manyetik akı çizgilerinin (manyetik kuvvetin yönlerinin) yönlerini nasıl ölçebilirsiniz?
2. Okyanus tabanı manyetizmasını 1950'lerden önce neden tespit edemedik?

4.1.4.1. Birleştirici teori

Etkinlikler			
JESEI başlığı	Konu	Görsel	
Levha tektoniği hikayesi: bilimsel bir yapboz	Levha tektoniği teorisinin evrimi hakkında bir açıklama sayfası incelemesini öğrenci soruları takip eder.		
https://geohub.liverpool.org.uk/jesei/plate%20tectonic%20story.htm			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Wegener'in 'Kıta kayması', Wilson'un 'Plaka tektoniği' ile buluşuyor - kanıtlar nasıl eşleşiyor	Levha tektoniği hakkında şu anda elimizde olan kanıtların ne kadarının Alfred Wegener tarafından 1920'lerde bilindiğinin belirlenmesi		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/91_Wegener.pdf			

ESWA başlığı	Konu	Görsel	
Tektonik geçmiş	Öğrenciler, levha tektoniği teorisinin gelişim tarihini keşfederler; daha sonra bir boşluk doldurma egzersizi tamamlarlar		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=588			
Levha yapbozu	Bu aktivitede öğrenciler ekmek ve boyalar kullanarak tektonik levhalarımızın kendi versiyonlarını yapboz olarak yaratırlar.		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=235			
Deniz tabanı modeli	Öğrenciler, basit malzemeler kullanarak deniz tabanının yayılmasını göstermek için kendi modellerini oluştururlar.		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/84_Transform_faults.pdf			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Transform faylar ile yayılan bir okyanus tabanını modelleyin - okyanus sırtlarında ve manyetik şeritlerde transform fay 'adımları'	Transform fayların atımlarıyla deniz tabanlarının nasıl yayıldığını gösteren bir çalışma modeli yapmak,		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/84_Transform_faults.pdf			
Sıcak noktalar: bir plakanın dünya üzerindeki hareketini modelleme	Bir mum ve bir kart parçası tektonik bir levhanın Dünya'nın mantosundaki bir ısı kaynağı üzerindeki hareketini modelleme		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/208_Hotspots.pdf			
ESWA başlığı	Konu	Görsel	
Süper kıtalar	Öğrenciler süper kıtaları araştırır ve Avustralya kıtasının tarihini keşfeder		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=592			

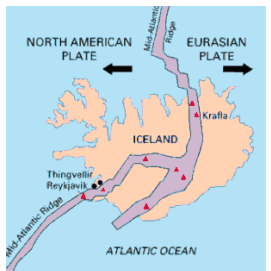
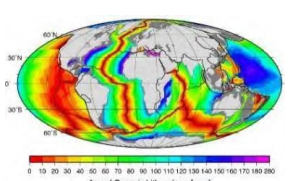
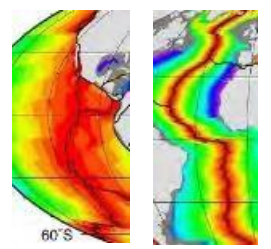
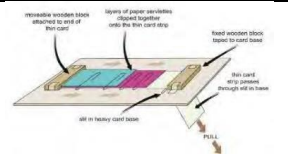
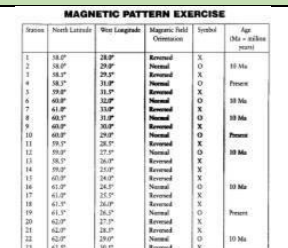
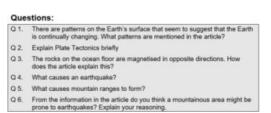
Sorular / Tartışmalar

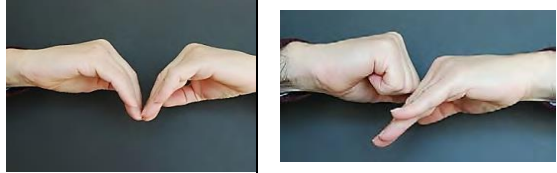
1. J. Tuzo Wilson tarafından levha tektoniğini açıklamak için önerilen teori, neden "birleştirici teori" olarak adlandırılıyor?
2. Okyanus tabanındaki manyetik şeritler neden düz çizgiler oluşturmaz, bunun yerine her şeridin kenarları çok düzensizdir?
3. Sonar yöntemi ile derinlik ölçme (okyanus derinliklerinin ölçülmesi) sudaki ses dalgalarının hızına bağlıdır. Bunun nasıl çalıştığını açıklayın.

4.1.4.2. Levha gelişim ve yitimi

Sorular / Tartışmalar	
1. Üç tip levha kenarı diverjan (uzaklaşan), doğrultu atımlı ve konverjan (yakınlaşan)dır. Bu isimlerin her birinin anlamı nedir?	
2. Tektonik bir levha ile bir çini levha arasındaki benzerlikler nelerdir?	

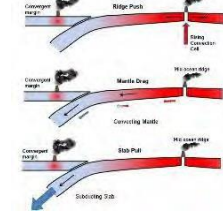
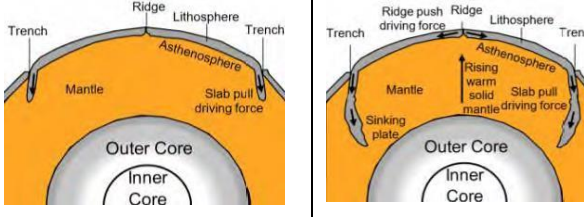
4.1.4.3. Levha kenarlarının özellikleri

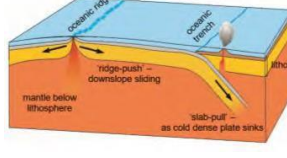
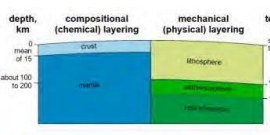
Etkinlikler		
ESWA başlığı	Konu	Görsel
Mars™ çikolata çubuğunda faylar; diverjan (uzaklaşan) bir levha kenarını modellemek için bir Mars™ çikolata çubuğunu bölmek	Diverjan (uzaklaşan) bir kenarda bir rift vadisinin oluşmasına sebep olan kuvvetlerin Mars™ çikolata çubuğu kullanarak gösterimi	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/302_Mars_bars.pdf		
En hızlı yayılan okyanus sırtı hangisidir?: en aktif okyanusal yayılma sırtını bulmak için haritaya dayalı bir faaliyet.	Bir ölçüm ve hesaplama etkinliği - okyanus tabanlarının yaşına bağlı olarak sırtlardan hangisi en hızlı yayılıyor?	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/328_Fastest_spreading_ocean.pdf		
Kıtalar çarpışıyor: yıkıcı (konverjan (yakınlaşan), bir levha kenarında modelleme süreçleri.	Yıkıcı (konverjan; yakınlaşan) kıta-kıta çarpışma levha kenarlarının özelliklerinin karton modeli	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/83_Continents_in_collision.pdf		
JESEI başlığı	Konu	Görsel
Tehlikeli Dünya: Bir levha tektoniği hikayesi	Öğrenciler bir dizi soruyu yanıtlamadan önce levha tektoniğinin yazılı bir tanımını okurlar.	 
https://geohub.liverpool.org.uk/jesei/dangerous%20earth.htm		

ELI Başlık	Konu	Görsel
El ile levha kenarları: levha kenarlarını ve hareketlerini ellerinizle modelleme	Elleriyle modelleme yoluyla öğrencilerin levha kenarlarını ve hareketlerini görselleştirmelerine yardımcı olacak bir sınıf etkinliği	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/278_Plate_margins_movement.pdf		
Pencereden levha tektoniği: Bir pencere veya lumbozdan baktığında, bir levha kenarında ne görebilirsiniz?	Farklı levha kenarlarında manzarayı ve levha etkinliğini hayal etmek	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/88_PT_thru_window.pdf		

Sorular / Tartışmalar		
1. Konverjan (yakınlaşan) levha kenarlarındaki depremler, diverjan (uzaklaşan) ve transform faylı levha kenarlardakilerinden nasıl farklıdır? 2. Hangi tür konverjan (yakınlaşan) levha kenarının en derin köklere sahip dağları oluşturduğunu açıklayın. 3. <i>Yerbilimini Keşfetme</i> ders kitabındaki Tablo 4.3 ve 4.4'te gösterilen (sedimanter kayalar), 4.6 ve 4.7. (magmatik kayalar), 4.8 ve 4.9. (metamorfik kayalar) kayalardan hangi tür kayacın ve Tablo 4.17'deki (kıvrıklar) ve 4.18'deki (kıvrımlar) yapı türlerinin hangilerinin büyük olasılıkla dağ kökü bölgelerinde oluşacağını açıklayınız		
4. Herhangi bir kayaç yüzeylemesi için sorular 11: tektonik levhalar - tektonik levhalar hakkında sorular.	Öğrencilerden gözlemlerini kayaç yüzeylemelerinden levha tektoniğinin 'daha büyük resmi' ile ilişkilendirmelerini isteyen sorular	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/240_Questions_rock_face_plates.pdf		

4.1.4.4. Hareketin mekanizması ve hızı

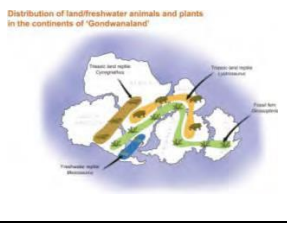
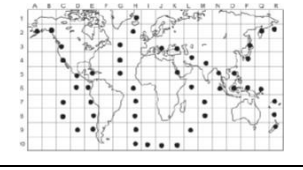
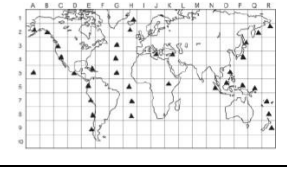
Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Levhaları harekete geçiren nedir?: Levha çekmenin ana itici güç olduğunu göstermek için bir öğrenci modeli kullanmak.	Bir öğrenci modelini kullanarak, levha hareketini tetiklemesi muhtemel farklı süreçleri göz önünde bulundurma	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/217_Slab_pull.pdf		
Tüm modeller yanlış - ancak bazıları gerçekten yanlış: levha hareketlendirme mekanizmaları: birçok diyagramda yanlış oklar var.	Tüm modeller basitleştirilerek yapılmıştır ve daha iyi kanıta dayalı modeller geliştirildiğinde bunların yanlış olduğu görülebilir.	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/326_Plate_driving_mechanisms.pdf		

Levha-sürme - rol yapma, levha sörfü yapma: "Şu anda üzerinde yaşadığın levha nasıl hareket ediyor?"	Öğrencilerin üzerinde yaşadıkları levhanın hareketi ile ilgilenmelerine yardımcı olmak		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/87_Plate_riding.pdf			
Tektonik bir levhanın üstü ve altı neye benziyor?: Levha tektoniği süreçlerinin anlaşılmasını test etmek için sorular.	Tektonik plakaların özellikleri hakkında derin bir soru tartışması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/333_Top_bottom_plates			

Sorular / Tartışmalar

- En hızlı hareket eden levhalar hangileridir?
- Sırt itme-levha hareketlendirme mekanizmasını gösteren bir sınıf modeli, kitabın her iki tarafından kayan bezleri / kağıtları göstermek için açık bir kitabı masanın üzerine parlak yüzlü kapağı aşağı bakacak şekilde ve kitabın her iki tarafına bir bez veya kağıt parçası koyarak ve ardından kitabın ortasından kaldırılarak yapılabilir. Ancak bu, bazı yanlış anlamalara neden olabilir. Bu ne tür yanlış anlamalara yol açabilir?

4.1.4.5. Kanıt

Etkinlikler			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Kıtasal yapboz bulmacası: Bir "yapboz" ile bir süper kıtayı yeniden bir araya getirebilir misiniz?	Geçmişin süper kıtalarını yeniden inşa etmek için günümüz kıtalarının bir dizi hazırlanmış haritasının kullanılması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/85_Continental_jigsaw_puzzle.pdf			
Jeosavaş gemileri - depremler ve volkanlar çıkıyor mu?	Dünya yüzeyindeki volkanların ve depremlerin dağılımını eşleştirmek için bir çocuk oyununu kullanma		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/79_Geobattleships.pdf			

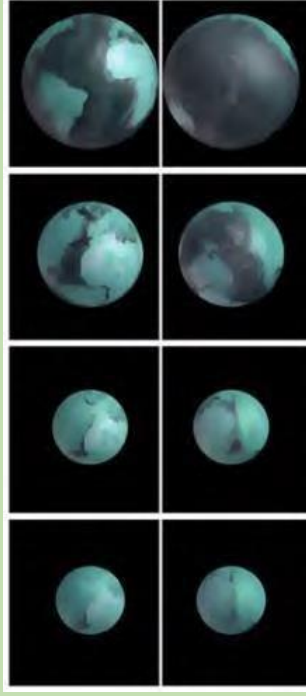
Sorular / Tartışmalar

- Levha tektoniği teorisinin kanıtları aşağıdakilerinden hangisinden geliyor?
 - yalnızca okyanus bölgelerinden,
 - yalnızca kıtasal alanlardan,
 - hem okyanuslardan hem de kıtalardan

2. Dış Dünya'nın jeolojisini açıklamak için kullanılan teorilerden biri, Dünya yüzeyinin bir zamanlar çoğunlukla veya tamamen bir kıta tarafından kaplandığını ve Dünya genişledikçe kıtaların ayrıldığını varsayan 'genişleyen Dünya' teorisiydi (bkz. görüntü). Levha tektoniği teorisini destekleyen kanıtlardan hangisi 'genişleyen Dünya' teorisini desteklemek için kullanılabilir.

3. Dünya'nın jeolojisini açıklamak için kullanılan alternatif bir teori, 'Dünya'nın büzülmesi' teorisiydi. Bu teori, sıra dağların, eski bir büzölmüş bir elmanın kırışıklıklarına benzer şekilde (resme bakın), Dünya'nın büzülmesiyle (soğudukça) oluştuğunu savundu. Levha tektoniği teorisini destekleyen kanıtlardan hangisi aynı zamanda 'büzülen Dünya' teorisini desteklemek için de kullanılabilir?

4. Bölgenizdeki levha tektoniği teorisinin kanıtı nedir?



4.2. Hidrosfer

Sorular / Tartışmalar

1. "Hidrosfer" terimi ne anlama geliyor?
2. Bölüm 4.1.3 için katı Dünya için çizdiğiniz tabloya benzer şekilde, okyanus bölgeleri, atmosfer ve okyanustaki dış Dünya katmanları için bir tablo çizin

4.2.1. Kıtasal su

4.2.1.1. Kıtasal su kaynakları

Sorular / Tartışmalar

1. Sistem terimlerini kullanarak, dünyadaki ana su depolarını listeleyin.
2. Dünyadaki hangi büyük su depolarının:
 - (a) en uzun kalma süresi,
 - (b) en kısa kalma süresine sahip olduğunu açıklayın
3. Karasal su kaynaklarından hangisinde su yukarı doğru akabilir? Bunun nasıl olabileceğini açıklayın.

4.2.1.2. Su kaynakları

Etkinlikler

ELI başlığı	Konu	Görsel
Yeraltı suyu - yağmurdan kaynağa: yerdeki su: su yerin içinden nasıl akar - ve su nasıl kirletilebilir.	Yeraltı suyu akışı, kaynaklar, kuyular ve toksik atık bertarafı sorunlarının bir gösterimi	

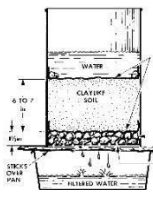
https://www.earthlearningidea.com/PDF/54_Groundwater.pdf

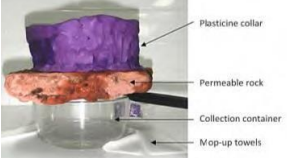
Su basıncı - yer altı: hidrostatik basıncın derinlikle nasıl arttığını gösterme.	Derinlikle artan hidrostatik basıncın laboratuvar gösterimi		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/190_Pressure_water.pdf			
ESWA başlığı	Konu	Görsel	
Yeraltı suyu ağları	Öğrenciler nefis malzemelerden bir yeraltı suyu akiferi inşa eder ve bunu Avustralya'daki Perth havzasıyla ilişkilendirir.		
http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1053			

Sorular / Tartışmalar

1. Yüzde olarak verilen dünya su tedarik kaynaklarını ve su kullanımlarını göstermek için bir tablo kullanın.
2. Bir pompalama kuyusu etrafındaki su tablasının çekildiği alana "düşüm konisi" denir. Bu terim neden kullanılmaktadır?
3. Su arama sırasında açılan kuyular (sondaj delikleri) genellikle 150 - 300 mm çapındadır. Bundan daha dar kuyular neden bu kadar etkili olmaz?
4. Atmosferdeki su buharından çıkan suyun, evdeki musluğunuzdan artılmış su olarak akana kadar olası yolunu tanımlayın. [Not: Birkaç ülkede, musluk suyu, atmosferik su buharından kaynaklanmaz, kullanılan su, tuzdan arındırılmış okyanus suyudur (yani tuzu uzaklaştırılmış sudur)].

4.2.1.3. Su kirliliği

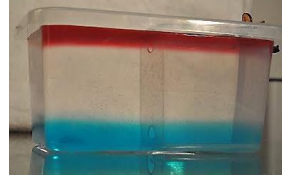
Etkinlikler			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Su: bir tat meselesi veya bir maddenin tadı – Bütün suların tadı aynı mı?	Su, katıları nasıl çözebilir? Yağmur suyunun kimyasal bileşiminin şişelenmiş maden suyu ile karşılaştırılması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/144_Water.pdf			
"Su, her yerde su, ancak içmek için bir damla değil": kirli sudan temiz suyun nasıl elde edileceğinin araştırılması	Bir su temini aktivitesi; insanların içmek için temiz su bulması gerekiyor - insanların nerede yaşayabileceği konusunda hayati bir faktör		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/67_Cleaning_pond_water.pdf			

ESWA başlığı	Konu	Görsel
Kumla filtreleme	Öğrenciler, kumla birlikte doğada filtrelemeyi simüle ederek filtrelemeyi keşfetmeye başlarlar.	 
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=32		
Sari (Hintli kadın elbisesi) ile filtreleme	Öğrenciler, Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) yönergelerini izleyerek filtrelemeyi keşfederler.	 
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=33		
Kayaç ile filtreleme	Öğrenciler, kayacın geçirgen olabileceğini ve suyu filtrelemek için harika bir yol olduğunu keşfederler.	 
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=34		

Sorular / Tartışmalar

- Doğal olmayan yaygın su kirleticilerinin kaynaklarını listeleyin.
- Neden uçucular ve kirli su veya atmosfer alanlarının her ikisine genellikle duman bulutu adı verilir?
- Düşük yoğunluklu, orta yoğunluklu (suya benzer yoğunluklu) veya yüksek yoğunluklu su kirleticilerinden hangisi yeraltı suyunun çıkarıldığı yerlere genellikle en hızlı şekilde hareket eder ? Açıklayınız.

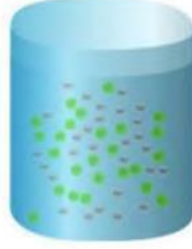
4.2.2. Okyanus suyu

Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Boğazlardan geçen akıntıları keşfetmek: Boğaz akıntılarının L.F.Marsili modelini test etmek (1680).	Boğazlardan farklı yoğunluklardaki deniz suyunun akışını modellemek	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/315_Marsilis_tank.pdf		

Sorular / Tartışmalar

- Okyanus ile deniz arasındaki fark nedir?
- Okyanus suyu tatlı suyla karşılaştığında, genellikle biri diğerinin üzerinden yüzer; hangisi en üstte olacak ve neden ?

4.2.2.1. Su bileşimi

Etkinlikler			
ESWA başlığı	Konu	Görsel	
Tuzluluk ve yoğunluk	İki deneyle öğrenciler, deniz buzunun tuz içerip içermediğini ve tuzluluğun su yoğunluğunu etkileyip etkilemediğini incelerler.		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=389			
Ölü Deniz neden öldü? Tuzluluk ölçümü	Farklı tuzlulukta su yoğunluğunu ölçmek için bir sınıf etkinliği		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/199_Dead_Sea.pdf			

Sorular / Tartışmalar

1. Suyun tuzluluk oranı genellikle binde olarak (‰ sembolü ile) tanımlanır. Normal deniz suyunun tuzluluk oranı binde olarak nedir?
2. Laboratuvar da veya sınıfta hangi farklı yollarla acı su yapabilirsiniz?

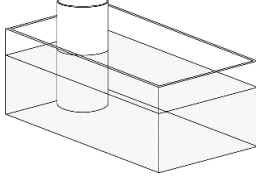
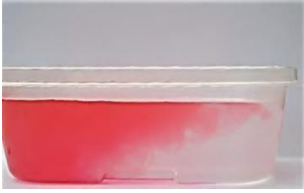
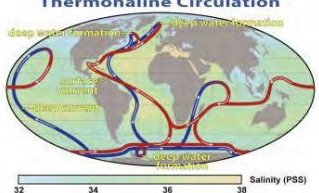
4.2.2.2. Gelgit (Medcezir)

Sorular / Tartışmalar	
1. Neden çoğu kıyı bölgesinde her gün iki yüksek gelgit (med) ve iki alçak gelgit (cezir) yaşanıyor? 2. Kıyı bölgelerindeki gelgit çamur düzlükleri ve geniş nehir ağzlarının yakınındaki ova alanlarına tuzlu bataklık denir. Bu neden böyledir? 3. Yandaki fotoğrafta olduğu gibi, gelgit suyu nehir ağzlarına doğru ilerlerken, boru şeklinde su sırtları nehirleri doldurur. Su sırtlarının ne zaman oluşmasını beklersiniz?	

4.2.2.3. Dalgalar

Sorular / Tartışmalar
1. Gelgitler ve dalgaların frekansı nasıl farklılık gösterir? 2. Rüzgarın oluşturduğu en büyük dalgalar nasıl oluşur? 3. Hem dalgalar hem de gelgitler sabit su akıntıları üretir: (a) Nasıl? (b) Üzerinden aktıkları sedimentlerde hangi sediment yapıları üretilebilir (Yerbilimi Keşfetme ders kitabındaki Tablo 4.14'e bakınız)?

4.2.2.4. Dünya'daki büyük boyutlu akışkanların döngüsü

Etkinlikler			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Yüksek akış. Düşük akış? - bir tanktaki atmosfer ve okyanus: atmosferde ve okyanusta sıcak, soğuk ve parçacıklarla dolu akışlar	Okyanuslar ve atmosfere bir benzetme olarak kullanılan bir su tankındaki yoğunluk akıntılarının nasıl aktığını gösteren bir gösteri		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Atmosphere_ocean_tank.pdf			
Bir beslenme çantasında atmosfer ve okyanus: tüm öğrenciler için sıcak, soğuk ve bulanık yoğunluk akıntıları için bir model	Öğrenci grubu kullanımı için küçük ölçekli bir modelde yoğunluk akıntılarının incelenmesi		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/288_Atmosphere_ocean_lunchbox.pdf			
ESWA başlığı	Konu	Görsel	
Okyanus akıntıları	Öğrenciler, basit malzemeler kullanarak farklı akıntıları araştırırlar	Moving Water – Ocean Currents Purpose: - Define ocean currents; describe the general pattern of wind-driven and thermohaline currents; and describe the effects of these currents - Discuss the relationship between winds and ocean currents - Document and draw your observations - Tabulate measurements - Graph results - Describe and explain the interrelationship between all of the experiments that have been undertaken	Thermohaline Circulation 
http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1055			
Global konveyör kuşağı	Bu deneyde öğrenciler soğumanın suyun hareketini nasıl etkilediğini araştırırlar		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=387			

Sorular / Tartışmalar

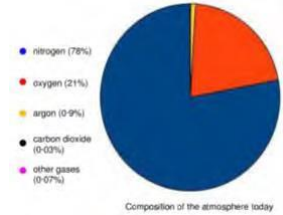
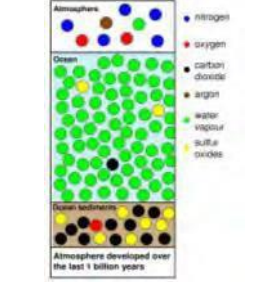
1. Dünya yüzeyinde yüksek basınçtan düşük basınçlı bölgelere olan hava akıntısına verilen ad nedir?
2. Kasırgalar neden kuzey yarımkürede saat yönünün tersine ve güney yarımkürede ise saat yönünde dönüyor?
3. Kıyı kesimlerinde sakin atmosfer koşullarında, kara gün içinde denizden daha sıcak, geceleri denizden daha soğuk hale geldiği zaman, gündüz denizden karaya, gece ise karadan denize doğru hafif rüzgarlar esmektedir. Neden? (Katıların yüzeylerinin sıvılardan daha hızlı ısındığını ve soğuduğunu unutmayın).
4. Küresel rüzgar sirkülasyonunun, okyanuslardaki en iyi deniz balıkçılığı alanlarıyla nasıl bir bağlantısı vardır?

4.3. Atmosfer

Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Uzayda hayatta kalma: Bir kubbede bir yıl nasıl hayatta kalabiliriz? Öğrenciler bir çölde kapalı bir kubbede bir yıl hayatta kalmayı planlıyorlar.	İnsanlar kapalı bir ortamda nasıl hayatta kalabilir? - karbon, su ve nitrojen döngüleri ve atmosferin bileşimi	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Year_in_dome.pdf		

Sorular / Tartışmalar
1. Atmosferin alt kısmı olan troposfer, Dünya'daki yaşam için kritiktir; ancak troposferin üzerindeki katman da yaşam için kritiktir. Bu katman neden bu kadar önemlidir? 2. Dünya iklimini etkileyen en önemli faktörün ne olduğunu açıklayın. 3. Dünya'nın atmosferindeki gazların hangisi Dünya'daki yaşam için kritiktir?

4.3.1. Atmosferik bileşim

Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Dünya'nın atmosferi - adım adım evrim: mevcut atmosferimizin gelişiminin modellenmesi	Atmosfer veya iklim değişikliği ve sera gazları ile ilgili tartışmaları tetikleme etkinliği	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/103_Evolution_atmosphere.pdf		
ESWA başlığı	Konu	Görsel
Dünyanın erken atmosferi ve oksijeni	Öğrenciler bir su bitkisinin ürettiği oksijeni Dünya atmosferinin evrimini göz önünde bulundurarak toplar	 
http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1261		
Atmosferik evrim - BIF	Atmosferik evrimin bir parçası olduğu düşünülen Bantlı Demir Oluşumu (BIF) kayalarının araştırılması	 
http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1259		

Sorular / Tartışmalar

1. Nemli veya kuru atmosfer koşullarından hangisini tercih edersiniz? Neden?
2. Aşağıdaki gibi bir tablo çizin ve ardından, tablonun altından başlayarak oksijen basınçlarındaki değişikliklerin olası nedenlerini ekleyin

Yaş Milyon yıl	Atmosferdeki Oksijen Basıncı %	Muhtemel sebepler
850 – present	3'ten 20'ye artan	
1850 – 850	3	
2500 – 1850	0'dan 3'e artan	
4000 – 2500	0	

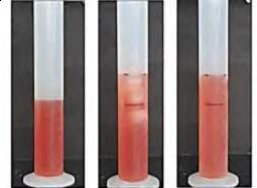
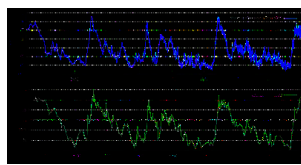
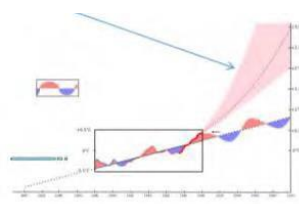
4.3.2. Atmosferik akım

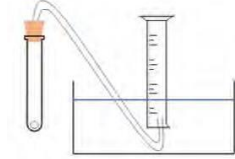
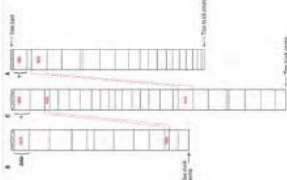
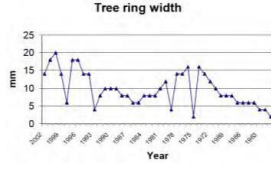
Sorular / Tartışmalar

1. (a) Sıcak hava neden yükselir?
(b) Soğuk hava neden alçalır?
2. Büyük ölçekli bulut şekilleri, hava kütlelerinin nasıl hareket ettiği konusunda bize ne söyleyebilir?
3. Yağmur yağma olasılığının düşük basınç zamanlarında yüksek basınç zamanlarından çok daha yüksek olmasının sebebini açıklayınız.

4.3.3. Atmosferik değişim

Etkinlikler

ELI başlığı	Konu	Görsel												
Eriyen buz ve deniz seviyesi değişimi 1 - deniz buzı: Yüzen deniz buzı eridiğinde deniz seviyesi değişir mi?	Yüzen buzun erimesini sağlamanın su seviyeleri üzerindeki etkisini araştırmak	 												
https://www.earthlearningidea.com/PDF/322_Melting_ice_sea_level_1.pdf														
Eriyen buz ve deniz seviyesi değişimi 2 - buzullar: buzullar eridiğinde deniz seviyesi değişir mi?	"Buzullar"ın erimesinin su seviyeleri üzerindeki etkisini araştırmak	 												
https://www.earthlearningidea.com/PDF/323_Melting_ice_sea_level_2.pdf														
Buz karotu kanıtı iklim değişikliğini nasıl açıklabilir? - kanıt ve hipotezler	Bilim, karmaşık bir bilimsel konu kullanarak kanıt ve yoruma nasıl bağlıdır?	 												
https://www.earthlearningidea.com/PDF/285_Ice_core_evidence.pdf														
ELI başlığı	Konu	Görsel												
Karbondioksit ve sıcaklık	Karbondioksitin sıcaklık üzerindeki etkisine ilişkin deneysel veriler incelenir ve iklim değişikliği ile ilişkilendirilir.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CO₂ in container (%)</th><th>Temperature (°C)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.02%</td><td>20°C</td></tr> <tr> <td>0.03%</td><td>22°C</td></tr> <tr> <td>0.04%</td><td>24°C</td></tr> <tr> <td>0.05%</td><td>26°C</td></tr> <tr> <td>0.06%</td><td>28°C</td></tr> </tbody> </table> <i>(fabricated results for purposes of exercise)</i> 	CO ₂ in container (%)	Temperature (°C)	0.02%	20°C	0.03%	22°C	0.04%	24°C	0.05%	26°C	0.06%	28°C
CO ₂ in container (%)	Temperature (°C)													
0.02%	20°C													
0.03%	22°C													
0.04%	24°C													
0.05%	26°C													
0.06%	28°C													
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=594														

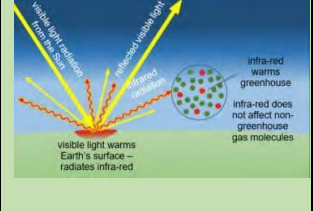
Karbondioksit çözünürlüğü	Öğrenci, su sıcaklığı ile karbondioksitin çözünürlüğü arasındaki bağlantıyı keşfetmek için bir araştırma yapar.		Method 1. Heat the test tube with water. 2. Fill the measuring cylinder with water and invert it in the ice cream tub so it remains full of water. 3. Push the pipette into the measuring cylinder. 4. Fill the test tube with cold water and add the tablet, placing the bung on as quickly as possible. 5. Start the timer. 6. After 30 seconds measure how much water has been displaced in the measuring cylinder. 7. Repeat the investigation using warm water in the test tube.
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=706			
Metan klatratlar	Öğrenciler, basıncın bir gazı daha yoğun hale getirip getiremeyeceğini inceler ve bunu metan klatratlara (metan hidratlar) uygular.		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=382			
Deniz buzu kalınlığı	Buz kalınlığının erime hızı üzerindeki etkisini görmek için bir deney		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=373			
Permafrost erime	Permafrost erimenin altyapı üzerindeki etkisini simüle etmek için bir deney		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=380			
Fosiller ve iklim	Öğrenciler, fosillerin bize geçmiş iklimler hakkında sağladığı kanıtları inceler ve ardından yaprak türlerini araştırır.		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=610			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Varışta iklim: aniden bir yere geldiyseniz - iklimin nasıl olduğu size neler gösterirdi?	Mevcut iklimin göstergeleri olabilecek özelliklerin sınıf ile birlikte aranması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/324_Climate_on_arrival.pdf			
JESEI başlığı	Konu	Görsel	
Ağaç halkaları: geçmişin iklim kaydı	Öğrenciler, ağaç halkalarının, geçmişteki büyüme koşullarını ve çıkarım yoluyla iklimin nasıl olduğuna dair nasıl bir kaydını sağladığını öğrenirler.		
https://geohub.liverpool.org.uk/jesei/tree%20rings.htm			

Sorular / Tartışmalar

1. (a) Dünya'daki "sera" ve "buz evi" koşulları arasındaki fark nedir?
(b) Şimdi bunlardan birini mi yaşıyoruz, öyleyse hangisi?
2. Ellerinizi veya parmaklarınızı kullanarak sera etkisinin nasıl çalıştığını nasıl gösterebilirsiniz?
3. Sera gazlarının salınımını ve atmosferde sera gazı miktarlarını azaltmak için ne yapılabilir?
4. Isınan bir Dünya'nın yaşadığınız bölgeyi nasıl değiştirebileceğini anlamak için *Yerbilimi Keşfetme* ders kitabındaki Tablo 4.25'i kullanın.
5. Bölgenizdeki deniz seviyesi 2m yükselirse bunun etkileri ne olur?
6. İklim değişikliği nedeniyle bölgenizdeki sıcaklık 5°C artarsa, bunun olası etkisi;
(a) yazın ve
(b) kışın ne olur?
7. Ekvator bölgeleri, bir 'sulu kartopu Dünya (sluhsball Earth)' zamanında (karada yaşam olmadığında) nasıl olabilirdi?

8. Bugün dışarıda sera etkisi oluyor mu? - tartışma

Öğrenmeyi pekiştirmek ve sera etkisi ile ilgili yanlış kanılara karşı koymak için bir tartışma



https://www.earthlearningidea.com/PDF/310_Greenhouse_effect.pdf

9. Bulunduğunuz yerde iklim değişikliğinin olup olmadığını anlamak için neyi araştırabiliriz? - dışarıdaki işaretler

İklim değişikliğinin olası yerel etkileri üzerine bir sınıf tartışması



https://www.earthlearningidea.com/PDF/305_Climate_change.pdf

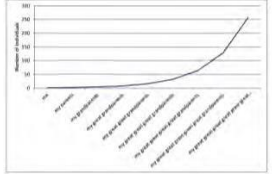
4.4. Biyosfer

Sorular / Tartışmalar

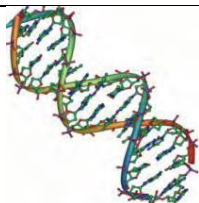
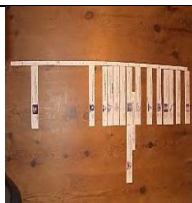
1. Biyosfer yaklaşık olarak ne kadar kalındır?
2. Biyosfer hangi renklere sahiptir?

4.4.1. Evrim

Etkinlikler

ELI başlığı	Konu	Görsel
Kaç tane Büyük Büyük Büyük Büyük? Özelliklerimizi nasıl miras aldığımızı öğrenme	Ataların sayısı ve bunların yaradılışımızı nasıl etkilediği hakkında bir sınıf tartışması	 

https://www.earthlearningidea.com/PDF/200_Inheritance.pdf

Kaç tane Beany Beetles?: Adaptasyon ve doğal seleksiyon yoluyla evrimi araştıran evrim oyunu	Evrin teorisine ve doğal seleksiyona giriş sağlayan bir oyun		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/201_Evolution_game.pdf	Kendi arka bahçenizde bir zaman çizelgesi: hayatın tarihindeki önemli olayların resimlerini ipli bir zaman çizelgesine asın.	Dünya'daki yaşamın tarihçesini öğretmek için veya fosil kayıtları ya da jeolojik zaman tartışılırken kullanılacak bir etkinlik	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Washing_line_time.pdf	Evrin ana başlıklarının gelişimini sıralamak - evrim teorisinin nasıl geliştiğine dair kendi zaman çizelgenizi belirleyin	Öğrenciler, evrimsel düşüncenin gelişimindeki "dönüm noktası" kartlarını bir zaman çizelgesine koyarlar.	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/132_Evolution_of_evolution.pdf			

Sorular / Tartışmalar

- Beş büyük kitlesel yok oluşun her birinde yaşamın yüzde kaç yok oldu?
- (a) farklı köpek veya çiçek türlerinin çiftleştirilmesi ve (b) genetik mühendisliği (genetik modifikasyona veya GM'ye yol açan) evrim olarak tanımlanabilir mi? Cevabını açıkla.
- Bugün Dünya'daki kıtaların dağılımı hızlı mı yoksa yavaş evrime mi yol açacak? Neden?
- İklim değişikliği nasıl kitlesel bir yok oluşa neden olabilir?

4.4.2. Diğer sistemler üzerindeki etkisi

Etkinlikler			
JESEI başlığı	Konu	Görsel	
Dünyayı Korumak: Ekolojik iziniz ne kadar fazladır?	Öğrenci davranışlarının çevre üzerindeki etkisini değerlendiren bir sürdürülebilirlik anketi		
https://geohubliverpool.org.uk/jesei/protecting%20the%20earth.htm			

Sorular / Tartışmalar

- Kömür ve kireçtaşı oluşumunun ortak noktası nedir?
- Neden kireçtaşı, turba ve kömür karbon yutakları olarak tanımlanıyor?
- Bataklık veya sulak alanlar biyosfer ile litosfer, hidrosfer ve atmosfer arasındaki etkileşimlerin iyi örneklerini nasıl sağlar?
- Bölgenizdeki açıkta kalan kayalar, yapı taşları ve diğer yapı malzemeler üzerinde yaşamın ne gibi etkileri vardır?

5 Dünyanın sistemi kaynak üretir

Sorular / Tartışmalar

1. Ay'ın doğal kaynakları var mıdır?

5.1. Ham maddeler ve fosil yakıtlar

Etkinlikler

ELI başlığı	Konu	Görsel
BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerinde Dünya'yı Bulmak: Dünya çalışmalarının BM SKH'leriyle bağlantılı olduğu alanların haritasını çıkarmak.	Yerbiliminin, 2030 yılına kadar BM SKH'lerini karşılamamanın önemli bir parçası olduğunu ortaya çıkarmak için bir haritalama alıştırması	

https://www.earthlearningidea.com/PDF/319_Sustainable_development.pdf

Sorular / Tartışmalar

- Doğal malzemelerin yoğunlaştırılabildiği iki yol gösteriniz?
- Sürdürülebilir bir şekilde kereste sağlanması için bir orman nasıl kullanılabilir?
- (a) Karşı resimde görülen terk edilmiş kireçtaşı ocağı nasıl düzeltilebilir?
(b) Bir Taş ocağını iyileştirme kararı alınmadan önce hangi faktörler dikkate alınmalıdır?
- (a) Geçmişte bölgenizden hangi hammaddeler alınmıştır?
(b) Gelecekte alınmaları muhtemel mi? Neden?



5.1.1. İnşaat için dökme (bulk) hammaddeler

Sorular / Tartışmalar

- Beton, kum ve çimento ile karıştırılmış çakıl veya kırılmış agregadan yapılır. Beton (aşağıdaki resimde gösterilmiştir) ve çakıltası (*Jeoloji Bilimini Keşfetme* ders kitabındaki Tablo 4.5'e bakınız) arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?
- Oturduğunuz binayı inşa etmek için büyük olasılıkla şantiyeye getirilmiş olan dökme (bulk) hammaddeler nasıl kullanılmıştır?
- Bir süper taş ocağının çapı muhtemel genişliği 10 metre mi, 100 metre mi, kilometrelerce mi veya 10larca kilometre midir (aşağıdaki süper taş ocağı görüntüsüne bakın)?

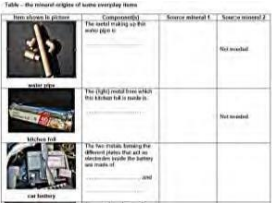
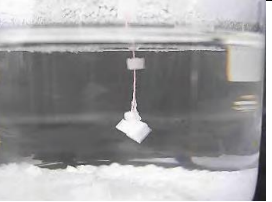


Beton



İskoçya'daki Glensanda süper taşocağı

5.1.2. Endüstri için dökme (bulk) hammaddeler

Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Mineral uzmanı olun -3: günlük yaşamın mineral esasları	Günlük kullanılan nesnelerin fotoğraflarını, üretildikleri minerallerin fotoğraflarıyla eşleştirme	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/170_Minerals_3.pdf		
Yemek için kayaçlar mı? Sağlıklı kalmak için ihtiyacımız olan elementleri nasıl elde ederiz?	Beslenme - sağlıklı kalmak için neden değişik yiyecekler yemeliyiz?	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Minerals_into_me.pdf		
Dünya'nın Tuzu: En büyük tuz kristalini kim yapabilir?	Tuzlu suyun kontrollü koşullar altında buharlaştırılmasıyla tuz kristallerinin oluşturulması	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Salt_of_Earth.pdf		

Sorular / Tartışmalar
1. Hangi dökme (bulk) endüstriyel hammaddeler (a) kimya endüstrisinde, (b) tarım için kullanılır? 2. Şu anda oturduğunuz binada hangi dökme endüstriyel hammaddeler kullanılmıştır?

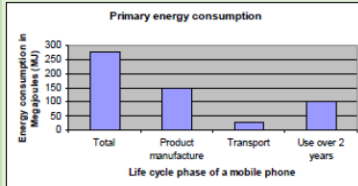
5.1.3. Metal cevherleri

Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Nehirdeki zenginlik: Değerli cevherlerin nehir yataklarında nasıl yoğunlaşabileceğinin gösterilmesi	Farklı yoğunluklardaki kum ve cevherlerin akan suyun hareketiyle nasıl konsantre olurlar ?	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/69_Riches_in_the_river.pdf		
Ayırma – yoğunluk farkını kullanarak farklı malzemeleri ayırmak	Farklı yoğunlukta mineraleri birbirinden ayırmak için kullanılan basit bir pratik aktivite	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/133_Jigging.pdf		

Sorular / Tartışmalar
1. Bir metal mineral ile bir cevher arasındaki fark nedir?
2. Pek çok yaygın cevher oksitler veya sülfürlerden oluşur. Bu, kimyasal formüllerinde nasıl gösterilir?

Sorular / Tartifmalar

1. Elmaslar neden değerli taşlar olarak ve endüstriyel kesim ve zımparalama için kullanılır?
2. Nadir toprak mineralleri, periyodik tablodaki on yedi nadir toprak elementinden birini veya daha fazlasını içerir, ancak "nadir toprak" adına (Dünya'da yaygın olmayan anlamına gelir) rağmen, bazıları Dünya'nın kabuğında oldukça bol miktarda bulunur. Buna rağmen neden yine de "nadir topraklar" olarak adlandırılabilirler?
3. Mineral uzmanı olun -4: Öğrenciler bir cep telefonu için kullanılan malzemeleri ve enerjiyi ve neden onu geri dönuştürmek gerektiğini irdelerler.



Life cycle phase of a mobile phone	Energy consumption in Megajoules (MJ)
Total	280
Product manufacture	150
Transport	20
Use over 2 years	100

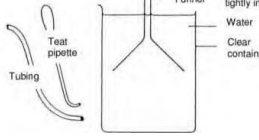
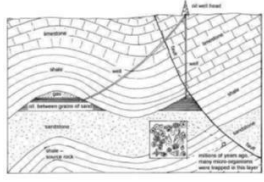
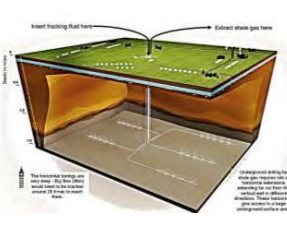
https://www.earthlearningidea.com/PDF/172_Minerals_4.pdf

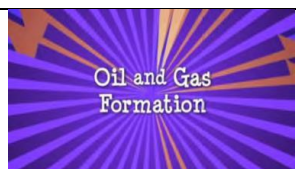
Sorular / Tartismlar		
1. Fosil yakitların oluşunu sırasında oksijen neden istenilmiyor? 2. Yaygın yakitlarla ilgili veriler aşağıdaki tabloda gsterilmektedir. Yakitlar: doğal gaz (metan), petrol (benzin), odun, turba, bitümlü kömür (normal siyah kömür). Yakitları, tablodaki doğru konumlara yazın. (C = karbon; kg = kilogram; kWh = kilovat saat enerji)		
Yakit	Yakitın Karbon ierięi, C kg/yakit kg	Carbon dioxide emitted on energy release by burning, CO ₂ kg/kWh Yanarak ağıa çıkan enerji üzerine salınan karbondioksit,
	0,5	0,41
	0,52	0,4
	0,65	0,28
	0,75	0,18
	0,9	0,26

5.1.5.1. Turba ve kömür

Sorular / Tartışmalar	
1. Yandaki resimdeki turba, yakılmak için bir turba yatağından kesilmiştir. Bu turba ilk olarak nasıl oluştu? 2. Kömür damarları genellikle bitki fosilleri içerir ve çoğu zaman doğrudan altlarında fosil topraklar bulunur. Toprakların ve kömür damarlarının ilk olarak nasıl oluştuğunu açıklayın. 3. Bir kömür damarı ne kadar derine gömülmüşse, kömürün içerdiği karbon yüzdesi o kadar yüksek olur. Bu neden böyledir? 4. Kömüre bazen kara güneş ışığı denir. Neden?	

5.1.5.2. Petrol ve doğal gaz

Etkinlikler			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Kapanlanmış! Kapanlardaki petrol ve gaz neden kaçmıyor? Yüzeyin altındaki rezervuar kayaçlarında petrol ve gaz nasıl hapsolunur.	Petrol ve doğal gaz için doğal bir yeraltı kapanının nasıl çalıştığı ilkesi		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Trapped_why_cant_oil_gas_escape.pdf			
Kendi petrol ve gaz rezervuarınızı yapın: petrol ve suyun geçirgen kayaçlardan nasıl aktığını gösterin.	Yeraltı rezervuarlarında petrol ve su göçünün öğretmen önderliğinde gösterimi		Thinking skill development: • appreciation of the density pattern of water, oil and gas (construction); • what will happen if...? (cognitive conflict); • reasoning behind the answers (metacognition); • applying the model to real situations in oil exploration and other occurrences where density differences are important (bridging).
https://www.earthlearningidea.com/PDF/64_Oil_gas_reservoir.pdf			
Petrol için nerede sondaj yapmalıyız? istifî sıralama - petrol aranması	Petrol ve gaz oluşumu, yeraltında depolanması ve keşfi		Sentences: • Sandy sediments are deposited and will become porous, permeable oil/gas containing reservoir rock • Oil migrates to a trap (natural underground storage area) • Plankton in the sea use sunlight to photosynthesize and grow • Benthic life dies • Deformation (folding/faulting) of sediments produces a trap • Heat and increased pressure releases oil from plankton-rich sediments • Plankton die, sink and become part of sea floor sediments, which will become the source rock • Muddy sediments are deposited and will become impermeable cap rock
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Sorting_Sequence.pdf			
Mükemmel çatlatma sıvısı tarifi: metan içeren şisti çatlatmak (hidrolik kırılma) için kendi sıvınızı yapın.	Çatlatma için kullanılan sıvının bileşenlerinin amacını ve tüm çatlatma konseptini düşünmek	Recipe for the perfect fracking fluid ingredients • 10 litres of water • Handful of sand • 100ml of washing up liquid • 100ml of lemon juice • 100ml of vinegar • 10 x jelly babies Instructions • Take a tall container, such as a bucket • Fill with water • Sprinkle in a handful of sand • Add a portion of washing up liquid • Squirt in some lemon juice • Add a dash of vinegar • Drop in ten jelly babies • Stir well • Pump under pressure into a borehole of at least 1 cm deep (use methane-containing chalk) • Extract the mixture (Note: It may not be possible to completely mix and test stages of the recipe in the classroom!)	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/269_Fracking.pdf			

ESWA başlığı	Konu	Görsel	
Bu bir gaz!	Öğrenciler petrol ve gaz oluşumunu araştırırlar		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=63			
Yapısal sızdırmazlık	Öğrencilerin yapısal bir geçirimsiz örtünün (bir rezervuar için) oluşumunu görselleştirmelerine olanak tanıyan bir öğretmenin gösterisi		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=71			
Kuru üzümü yükselten viskozite	Önemli viskozite kavramını ve gazın indirgemedeki rolünü incelemek için araştırmalar		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=75			
Basınç kaldırması	Basıncı artırmak ve dolayısıyla akışı sağlamak için bir rezervuara su ve gaz pompalamanın arkasındaki gerekçenin bir gösterimi		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=73			
Petrol ve gaz oluşumu animasyonu	Ne kadar petrol ve gaz yatağı oluştuğuna ve bunları nasıl araştırdığımıza dair hızlı tempolu bir açıklama		
https://youtu.be/8YHsxXEVb1M			

Sorular / Tartışmalar	
1. Çatlatma sıvılarında kumun rolü nedir? 2. Aşağıdakileri, bir petrol veya doğal gaz yatağının oluşması için en eskiden en yeniye doğru zaman sırasına koyun: örtü kayacın depolanması; rezervuar kayacının depolanması; gömülme ısı ve basıncı; kaynak kayacın depolanması; kapan oluşumu. 3. Petrol ve doğal gazı yerin dışına iten gücün su basıncı olduğu söylenmektedir. Bu neden böyledir? 4. (a) Petrol arayanlarının neden tersi değil de daha genç kayalarla çevrili daha yaşlı kayalardan oluşan yapılarda sondaj yapmak istediklerini olduğunu açıklayın. Neden ? 5. Petrol bazen siyah altın olarak adlandırılır. Neden?	

6. Açık deniz petrolü nereden geliyor? Petrol kaynağı yanılıgılarının ele alınması	Öğrencilerden açık deniz petrolünün nerede bulunduğu konusunda sahip olabilecekleri yanılıgıları vurgulamaları istenir.		
--	---	--	--

https://www.earthlearningidea.com/PDF/228_Offshore_oil.pdf

5.1.6. Maden arama

Etkinlikler			
ESWA başlığı	Konu	Görsel	
Tipik bir keşif safhası	Öğrenciler, sınıf tartışmasında tipik bir keşif sürecindeki on adım bilgi notuyla yönlendirilir.		
http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1154			
Jeokimyasal toprak örneklemesi	Jeokimyasal toprak örneklemesinin sonuçlarını kullanan bir haritalama etkinliği		
http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1149			
Manyetik inceleme	Öğrenciler, simüle edilmiş bir keşif etkinliğinde manyetik kaynakları keşfederler		
http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1157			
Demir cevheri aranması	Demir cevheri araştırılması ve çıkarılmasıyla ilişkili bir dizi faaliyet içeren bir STEM projesi		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=653			
Altına aramaya gitme	Altın arama ve çıkarma ile ilgili faaliyetleri içeren bir STEM projesi		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=645			

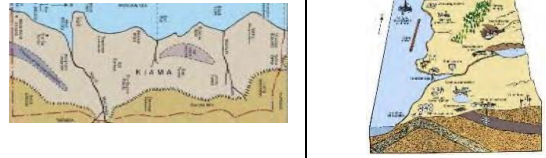
ELI başlığı	Konu	Görsel
Altın arayıcıları - nehir sedimanlarında "altın" bulma.	Maden arayıcılarının nehir sedimanlarında altın aramak için yoğunluk özelliğini nasıl kullandıklarını araştırmak	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/164_Gold_panning.pdf		

Sorular / Tartışmalar
1. Uzaktan algılama (enstrümanlar kullanarak uzaktan veri toplama) bugünkü aramalarda hangi rolü oynuyor? 2. Kuzey İrlanda Jeolojik Araştırma Kurumu (GSNI), aşağıda listelendiği gibi, aramada kullanılan farklı arama yöntemlerini açıklayan bir belge yayınladı (şu adresten: https://www.economy-ni.gov.uk/sites/default/files/yayınlar/ekonomi/Common-Exploration-Methods-2017-update.pdf), Bunların her biri nasıl çalışır? ☐ Büro çalışması ☐ Arazi bazlı veri toplama: - o alan haritalama - o saha araştırması - o jeokimya yöntemleri - o jeofizik yöntemler - o sondaj - o hendek açma ☐ Havadan inceleme ☐ Denizden veri toplama 3. Chicxulub krateri, dinazorların ve diğer birçok grubun neslinin tükenmesiyle bağlantılı göktaşı çarpmasının yeridir. Güney Meksika'nın hemen kuzeyindeki Karayip Denizi'nde ve daha genç tortularla örtülüdür. İlk olarak petrol arayan şirketler tarafından bulundu (o sırada bunun bir meteor çarpma krateri olduğunun farkında olmasalar da). Bu araştırmada hangi yöntemleri kullanmış olabilirler?

5.1.7. Çevre koruma ve iyileştirme

Sorular / Tartışmalar
1. Bölgenizde yeni bir taş ocağı planlandıysa, plana hangi çevre koruma ve iyileştirme gereksinimleri dahil edilmelidir? 2. Bulunduğunuz bölgede mükemmel çevresel kontrollere sahip çalışan bir maden veya taş ocağı varsa, orada olduğunu nasıl anlarsınız? 3. Yandaki resim, Orta Japonya'da aktif olan Kokubu Tokugawa taşocağının havadan görünümüdür. İnşaat ve yol yapımında kullanılan agrega için kayalar çıkarılır. Bu ocağı görüntünün üst kısmına doğru genişletmek için planlar sunulmuşsa ve bu halka açık bir toplantıda tartışılıyor olsaydı, aşağıdaki gruplar ne söyleyebilirdi: ☐ taş ocağı sahipleri; ☐ Resmin altındaki golf sahası sahipleri; ☐ Resmin üst ve sol tarafındakiler de dahil olmak üzere yakındaki evlerin sahipleri; ☐ taş ocağı işçi sendikaları; ☐ doğanın korunmasına ilgi duyan gruplar; ☐ nehir ve yer altı su kaynakları ile ilgilenen su idaresi; ☐ yerel yönetim? [Bu soru, farklı grupların farklı bakış açılarına sahip olduğu bir sınıf tartışmasında kullanılabilir].

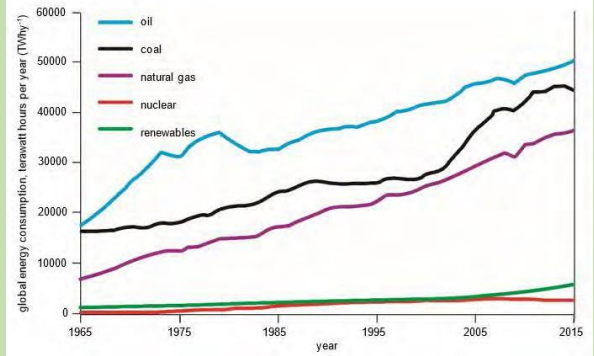

5.2. Enerji kaynakları

Etkinlikler		
ESWA başlığı	Konu	Görsel
Hangi enerji kaynağı? - Kiama'daki krizi çözmek: efsanevi bir ülkede geliştirilebilen enerji kaynakları	Öğrenciler, bir ülkede yararlanılabilecek farklı enerji kaynaklarına ilişkin ipuçlarını bulmak için bir harita üzerinde çalışırlar.	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/175_Power_sources.pdf		
Pencereden enerji: pencerenizden görebileceğiniz şekilde hangi enerji kaynağı inşa edilmiş olabilir?	Pencerenizden görebileceğiniz hangi tür enerji kaynağı inşa edilebilir - Sizce hangisi yapılmalıdır?	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/57_Power_thru_window.pdf		

Sorular / Tartışmalar

- Sıralamaya göre, bugün küresel enerji tüketimi için kullanılan başlıca enerji kaynakları nelerdir?
- 'Yerbilimini Keşfetmek' ders kitabından çoğaltılan Şekil 5.5.de enerji kaynağı verilerinin son 50 yılda (1965'ten 2015'e) nasıl değiştiğini gösteriyor. Aşağıdakileri yaklaşık olarak hesaplamak için grafiği kullanın:
 - 1965'teki toplam küresel enerji tüketimi, yıllık terawatt saat cinsinden (TWh-1) ve
 - 2015'teki toplam küresel enerji tüketimi.
 - Bu iki rakam nasıl karşılaştırılır?
- Farklı enerji kaynaklarının toplam enerji tüketimine katkılarının önümüzdeki 50 yıl içinde (2065'e kadar) nasıl değişebileceğini göstermek için, 'Jeolojiyi Keşfetmek' ders kitabındaki (yanda görülüyor) Şekil 5.5'teki grafiğin bir uzantısını çizin. Toplam enerji tüketimi miktarı, yukarıdaki Soru 2'de hesapladığınız rakamlarla ilgili olmalıdır. Tahmininizin Dünya üzerinde ne gibi etkileri olabilir?
- Küresel enerji tüketiminin yaklaşık% 20'si elektrik üretiminde kullanılırken, diğer% 80'i daha çok ısınma ve ulaşım için kullanılmaktadır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının büyümesi bu rakamlardan hangisinin üzerinde en fazla etkiyi yaratması muhtemeldir? Neden?

Şekil 5.5. Küresel enerji tüketimi; BP'nin dünya enerjisinin istatistiksel incelemesinden elde edilen veriler



5.2.1. Fosil yakıtlardan enerji

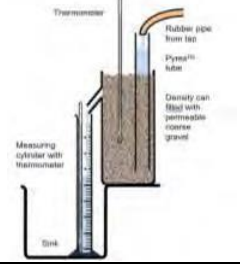
Sorular / Tartışmalar

- Diğer fosil yakıtların, petrol ve doğalgazın kullanımının arttığı bir dönemde, bir enerji kaynağı olarak kömürün küresel kullanımı neden azalmaktadır?
- Eğer karbon yakalama teknolojisi ticari olarak ve başarılı bir şekilde geliştirilirse, elektrik santrallerinden gelen karbondioksitin yakalanmasına ve tutulmasına (atmosfere atılmasına izin vermek yerine yeraltında depolanmasına) izin verilirse, bu durum enerji elde etmek için fosil yakıtların yakılmasını nasıl etkileyebilir? (Yandaki resimde bir pilot karbon yakalama tesisi gösterilmektedir).



3. 'Geleneksel olmayan fosil yakıtlar' terimi, petrol kumları ve petrol şeyllerinden (bitümlü şeyl) petrol çıkarılmasını, kömür kaynaklı metan ve şeyllerin ve 'sıkıkumtaşları çatlatılması ile doğal gazın çıkarılmasını kapsar. Bu enerji kaynaklarının ürettiği nispi karbondioksit miktarı, geleneksel kaynaklar tarafından üretilen karbondioksit miktarı ile nasıl karşılaştırılır?
4. Gelecekteki küresel enerji açığını kapatmak için en az kötü seçenek (ler) nedir / nelerdir?
Tahminlerin çoğu, önümüzdeki on yıllar boyunca (küresel ekonomik büyümeye kötü bir şekilde zarar vermeden) dünyanın tüm enerjisini yenilenebilir kaynaklardan sağlayamayacağımızı gösteriyor, öyleyse aşağıdakilerden hangisi bu enerji açığını doldurmak için en az kötü seçeneklerdir?
- (a) kömür - dünya çapında bol miktarda kömür rezervi vardır, ancak kömür yakmak, diğer yakıtlardan çok daha fazla sera gazı ve kirletici açığa çıkarır;
 - (b) petrol sahalarından gelen petrol - makul miktarda küresel petrol rezervleri vardır, ancak petrolden elde edilen enerji, doğal gazdan daha fazla sera gazı ve kirletici madde açığa çıkarır, ayrıca petrolün genellikle tankerler veya boru hatları kullanılarak taşınması gerekir;
 - (c) petrol kumları ve şeyllerinden elde edilen petrol - çıkarılma işlemi büyük hacimlerde su gerektirir ve yüzeyde çevreye zarar verir;
 - (d) doğal gaz sahalarından gelen doğal gaz - doğal gazın genellikle boru hatları veya tankerler kullanılarak taşınması gerekir;
 - (e) Çatlatmayla elde edilen doğal gaz - bu yerel olarak mevcut olabilir, ancak yerel halkın çatlatma yöntemine karşı genellikle dirençleri vardır;
 - (f) kömür, petrol veya doğal gazlardan karbon yakalama - karbon yakalama, sera gazlarını yeraltında kalıcı olarak depolanmalarını sağlayacak şekilde enerji üretim santrallerinden uzaklaştıracaktır;
 - (g) nükleer enerji - bu, sera gazı salmaz (inşaat sırasında beton kullanımı dışında), ancak nükleer atığın kalıcı ve güvenli bir şekilde bertaraf edilmesi gerekir ve felakete neden olan radyasyon sızıntıları riski vardır
- [Bu soru, farklı grupların farklı bakış açılarını savunduğu bir sınıf tartışmasında kullanılabilir].
5. "Dünyanın Hakimi" olsaydınız, iklim değişikliğinin etkisini azaltmak için hangi gerçekçi yasalar yapardınız?

5.2.2. Yenilenebilir enerji

Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Kayaç gücü: jeotermal enerji simülasyonları: yenilenebilir olmadıklarının gösterimi	Farklı jeotermal enerji kaynakları biçimlerini modellemek için çakılla doldurulmuş bir yoğunluk kutusunun kullanımı	 

https://www.earthlearningidea.com/PDF/95_Rock_power.pdf

Sorular / Tartışmalar
1. Yenilenebilir enerji kaynakları, kullanıldıkça yenilenebildiklerinden dolayı fosil ve nükleer yakıtlara göre avantajlara sahiptir ve kullanım sırasında sera gazları dahil hiçbir kirletici üretmez. Ancak dezavantajları da var. Farklı yenilenebilir kaynakların dezavantajlarını özetleyen bir tablo çizin. 2. (a) Bölgenizde hangi büyük ölçekli yenilenebilir enerji kaynağı geliştirilebilir? (b) Yerel halk bu gelişme hakkında en çok ne söyleyecektir? 3. Hidrojen, kullanıldığında sadece su buharı üreten sıfır emisyonlu bir yakıt olarak kullanılabilir. Suyun elektroliziyle (hidrojeni sudaki oksijenden ayırarak) yapılır ve günümüzde bazı otobüs ve arabalara güç sağlamak için kullanılır. Hidrojen yakıtının avantajları ve dezavantajları nelerdir?

6 İnsan/Dünya sistem etkileşimleri

6.1. Doğal afetler

Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Yangın ve biyolojik çeşitlilik	Öğrenciler, bir simülasyon etkinliği aracılığıyla orman yangınlarının biyoçeşitlilik üzerindeki etkisini inceler.	 

<http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1330>

Sorular / Tartışmalar
1. Yıkıcı doğal afet ne zaman tehlike oluşturmaz?
2. Yaşadığınız bölge hangi doğal afetlerden etkilenebilir?
3. Jeolojik geçmişte bölgenizi hangi yıkıcı doğal afetler etkiledi?

Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Kendi yanardağınızı patlatın! Volkanik patlamalarda gazların önemini gösterilmesi.	Volkanik aktivitede gazların rolünü simüle etmek	 

https://www.earthlearningidea.com/PDF/Blow_up_your_own_volcano_1.pdf

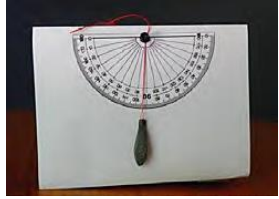
Nasıl çalıştıklarını görün: neden bazı lavların diğerlerinden daha uzağa ve daha hızlı aktığının araştırılması.	Lavların viskozitesini etkileyebilecek bazı faktörlerin sınıftaki öneriler kullanılarak araştırılması	 
---	---	--

https://www.earthlearningidea.com/PDF/See_how_they_run.pdf

Kabarcık-mani: lav viskozitesine ve püskürmelerine köpürme ipuçları.	Volkanik patlama tarzıyla bağlantılı, benzer görünümlü iki sıvının viskozitesinin basit bir testi	 
--	---	--

https://www.earthlearningidea.com/PDF/126_Bubblemania.pdf

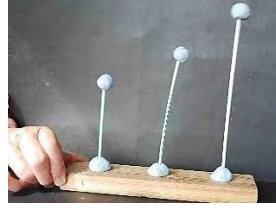
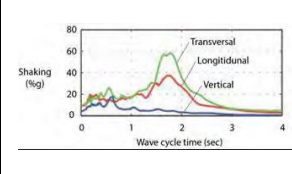
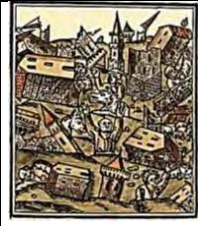
ESWA başlığı	Konu	Görsel
Volkan varyasyonları	Öğrencilerin, yaygın ev eşyalarını kullanarak bir kalkan yanardağı ile bir stratovolkan arasındaki farkı araştırması	 
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=408		
Pompeii cesetleri	Öğrencilerin, cesetlerin volkanik kül tarafından korunmasını simüle etmesi	 
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=413		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Sınıfta en iyi volkan patlaması: Yanardağların nasıl patladığını sınıftaki hangi tür volkan patlaması en iyi gösterir?	Hangisinin, volkanik patlamanın nasıl tetiklendiğini en iyi gösterdiğini bulmak için farklı sınıf volkan patlamalarının değerlendirilmesi	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/284_Best_eruption.pdf		
Balon Krakatoa'da yükseliyor: Krakatoa'nın volkan patlamasının neden olduğu büyük tsunamileri simüle ediyor	Yıkıcı Krakatoan tsunamilerine neden olduğu düşünülen teorilerden birinin, bir su tankında balon kullanarak yapılan bir simülasyonu	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/114_Krakatoa.pdf		
Pencereden bir patlama: Bir patlama görüşünüzü nasıl değiştirebilir? - lav, kül, lahar veya daha kötüsü	Öğrencilerden, pencereden görünen görüntünün farklı volkanik patlama türleri tarafından nasıl değiştirilebileceğini resmetmeleri istenir.	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Eruption_thru_window.pdf		
Volkanlar için parti zamanı! Bir parti mısır patlatıcısı "yanardağı" patlatmak için ne kadar güç gerekir?	Mısır patlatmak için gereken kuvveti ölçmek ve elde edilen sonuçları volkanik patlamaların tahminiyle ilişkilendirmek	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/90_Party_time_for_volcanoes.pdf		
Patlayan yanardağa bir "Şans" verin: Yanardağ ne kadar tehlikelidir?	Mısır patlatma kabını ateşlemek, "Şans" kartlarında bir volkanik patlamanın oluşumunda etkili bir dizi olası olay verilmiştir.	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/110_Party_poppers_card_game.pdf		

Ne zaman patlayacak? - püskürmeleri tahmin etme: bir tiltmetre, bir volkanın patlamadan önce şişkinliğini nasıl gösterir.	Basit bir "eğim ölçer", bir volkanın patlamadan önceki şişkinliği bir balon kullanılarak nasıl gösterebilir?		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/When_will_it_blow.pdf			
ESWA başlığı	Konu	Görsel	
Bir eğim ölçer ve klinometre yapmak	Öğrencilerin kendi tiltmetre ve klinometrelerini yapması ve patlamaları tahmin etmek için deprem ölçümündeki değerlerin karşılaştırılması.		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=415			

Sorular / Tartışmalar	
(a) Bir patlamanın yıkıcı mı yoksa nispeten güvenli mi olduğunu kontrol eden ana jeolojik faktör nedir? (b) Bu faktörü ne değiştirir? - Farklı türlerdeki uydu görüntülerinde hangi aktif patlama belirtileri görülebilir? - Volkanik patlamalar yerel alandaki vahşi yaşamı nasıl etkileyebilir? - Volkanik patlamalar faydalı mı? - Volkanik Patlama Endeksi (VEI) 0'dan (patlayıcı olmayan) VEI 6'ya (devasa) kadar değişen püskürmeleri baz alarak yerel halk için yazılı bir tavsiye tablosu çizin. (a) Volkanik bir patlamanın gerçekçi bir resmini yapacak olsaydınız, en çok hangi renkleri kullanırdınız? (b) Modern sanat aracılığıyla patlamayı göstermek isteseydiniz, seçtiğiniz renkler farklı olabilir mi?	

6.1.2. Deprem

Etkinlikler			
ESWA başlığı	Konu	Görsel	
Deprem tahmini - deprem ne zaman olacak? Depremde stres birikiminin ve ani salınımının modellenmesi	Tuğlalar, "kırılgan kırılma" meydana gelmeden önce stres oluşumunu göstermek için kullanılır; tekrarlar zaman ve stresteki değişkenliği gösterir		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/49_Earthquake_prediction.pdf			
Spagetti depremleri: Büyük depremler neden küçük depremlerden çok daha yıkıcıdır?	Depremlerdeki logaritmik artışın enerjideki 30 kat artışla nasıl ilişkili olduğunu göstermek için spagetti kullanıldı.		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/300_Spaghetti_quake.pdf			

Sarsıldı ama yıkılmadı: Depremler binaları nasıl etkiler?	"Yer" in sarsılma sıklığı ile model "binalar"ın hareketi arasındaki ilişki		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/112_Shaken_not_stirred.pdf			
Deprem sarsıntısı - evim yıkılacak mı? Bir deprem olduğunda - neden bazı binalar ayakta kalıyor ve diğerleri kalamıyor?	Farklı temellere sahip binaların depreme nasıl tepki verdiğini sergileyen bir gösteri		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Quake_Shake.pdf			
Deprem dalgalarının nasıl güçlendiğini ve tahrip ettiğini gösteren jöle / bisküvi modellemesi: sallanma yerel jeolojiye nasıl bağlıdır	Deprem dalgalarının binalar üzerindeki etkisinin modellenmesi		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/273_Seismic_site_amplification.pdf			
Sınıfınızda bir deprem: bir sınıf deprem büyüklüğü ölçeği.	Öğrencilerin farklı büyüklüklerde depremler yaşamanın neye benzeyebileceğini görselleştirmelerine yardımcı olacak bir strateji		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/266_Earthquake_in_classroom.pdf			
Pencereden deprem - ne görürdün, ne hissederdin? - pencereden bir deprem hayal etmek	Çocuklardan pencereden bir depremin nasıl görünebileceğini kendileri için hayal etmelerini istemek		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Earthquake_thro_window.pdf			
Bir depremde hayatta kalmak - deprem tatbikatını öğrenin ve hayatta kalma şansınızı artırın	Bir deprem olması durumunda yaralanma riskini en aza indirmek için öğrencilerinize bir deprem tatbikatı öğretirken hazırlayın.		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Surviving_an_earthquake_1.pdf			
Sanatta depremler: tarihi tablolardaki kanıtlara dayalı bilimsel bir rapor geliştirmek	Öğrencilerin, tarihi resimlerde gösterildiği gibi depremlerle ilgili bilimsel bir rapor hazırlaması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/281_Earthquakes_art.pdf			

Sorular / Tartifmalar
1. 'İnsanları öldüren depremler değil binalardır' ifadesi ne anlama geliyor?
2. Kayaçlara basınç altında su pompalamak (hidrotermal alanlarda buhar üretmek için veya çatlak oluşturma işlevlerinde), depremlerin nadir olduğu bölgelerde bile küçük yer sarsıntılarına neden olabilir. Bu nasıl gerçekleşebilir?
3. Diğer gezegenlerde deprem olmasını bekler miydiniz? Öyleyse neden?
4. <i>Yerbilimi Keşfetme</i> ders kitabındaki Tablo 6.5'te gösterilen dünyanın en tehlikeli depremlerinin haritasında bir desen var mı? Eğer öyleyse, desen nedir?
5. Yaşadığınız bölgede büyük bir deprem olursa, sayfanın bir tarafına büyük tehlikelerin neler olacağına dair bir liste yapın; daha sonra, diğer tarafa, bu tehlikeleri azaltmanın en iyi yollarının neler olacağını ekleyin.
6. Deprem bölgelerinde acil servis üyelerinin hangi ilave eğitime ihtiyaçları vardır?
7. Teknoloji gelecekte deprem bölgelerinde güvenliği nasıl artırabilir?

Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Tsunami: Bir tsunami dalgasının hızını kontrol eden nedir?	Bir tanktaki su derinliği ile su dalgasının hızı arasındaki ilişkinin araştırılması	

https://www.earthlearningidea.com/PDF/45_Tsunami_demo_final.pdf

Tsunami uyarısı! Tepelere koşmak mı yoksa deniz kenarında mı kalmak? Neden bazı depremler tsunamiler üretirken diğerleri üretmez?	Bir tanktaki suyun yerini değiştirerek neden bir tür hareketin tsunami dalgası oluşturduğunu ve diğerinin oluşturamayacağını anlaşılması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/254_Tsunami_alert.pdf			
Pencereden bir tsunami - ne görürdün, ne hissederdin? Pencereden bir tsunaminin resmedilmesi.	Bir tsunaminin pencereden manzarayı nasıl etkileyeceğini hayal eden bir "düşünce deneyi"		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Tsunami_thro_the_window.pdf			
ESWA başlığı	Konu	Görsel	
Tsunamiler ve kıyı şeritleri	Deniz tabanı eğiminin tsunami gelişimi üzerindeki etkisinin gösterilmesi		
http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1397			
Tsunami	Basit ekipman kullanarak tsunami oluşumunun bir gösterimi		
http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=431			

https://www.earthlearningidea.com/PDF/254_Tsunami_alert.pdf

https://www.earthlearningidea.com/PDF/Tsunami_thro_the_window.pdf

<http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1397>

<http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=431>

Sorular / Tartışmalar

1. Açık okyanusta bir gemide olsaydınız tsunami neye benzerdi?
2. Bir kase suyunuz varsa, yüzeyde dalga oluşturmanın üç farklı yolu vardır.
 - (a) Bunlar nedir?
 - (b) Tsunami benzeri dalgalar hangileridir?
3. Bir tsunami dalgasının sahile çarparken ki yüksekliğini nasıl ölçebilirsiniz (40 m yüksekliğe kadar tsunami dalgaları bilinmektedir)?
4. Aşağıdaki ünlü resim bir tsunami dalgasını gösteriyorsa, ondaki yanlış nedir?
5. Aşağıdakine benzer bir tabela gördüyseniz, deprem olursa ne yapmalısınız? Neden?



6.1.4. Heyelan

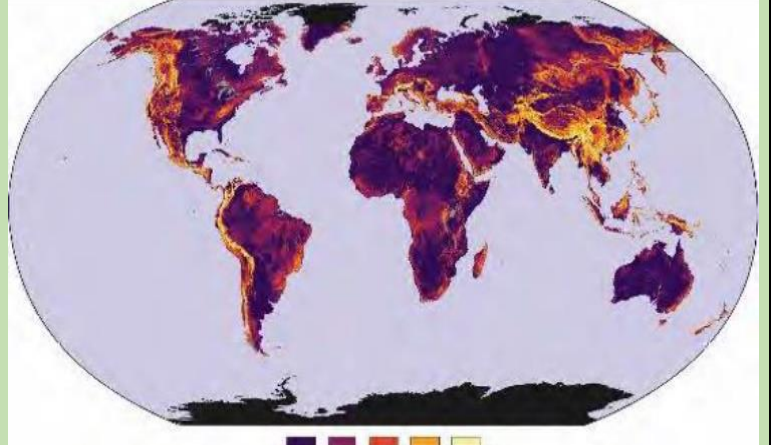
Etkinlikler			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Tehlike – hızlı kumlar! Yoğun yağmur yağdığında neden bazı kayalar yol veriyor?	Artan gözenek suyu basıncının görünüşte güçlü sedimentleri nasıl zayıflatarak çökmelerine veya toprak kaymalarına neden olabileceğinin göstermesi		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/117_Quicksands.pdf			
Kumdan kaleler ve yamaçlar: Kumdan kalelerin ve yamaçların çökmesine neden olan nedir?	Gevşek malzemelerin kaymaya başlamadan önce durma açısını etkileyen faktörlerin araştırılması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/66_Sandcastles.pdf			
Duraysız yamaçlar: kayalık uçurumların ve yamaçların nasıl çökebileceğini modellemek.	Malzemelerin dengesini kaybettiği ve kaydığı eğim açısını etkileyen faktörlerin araştırılması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/210_Slope_failure.pdf			
Pencereden bir heyelan - ne göürdün, ne hissederdin? Öğrenciler kendileri için bir heyelan hayal ederler.	Farklı heyelanların pencereden görünümü nasıl etkileyebileceğini hayal eden bir "düşünce deneyi"		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Landslide_through_window.pdf			
ESWA başlığı	Konu	Görsel	
Heyelan mühendisliği	Heyelanlarla ilgili bir dizi faaliyet içeren bir STEM projesi		
https://www.wasp.edu.au/course/view.php?id=51			

Sorular / Tartışmalar
1. Arktik alanların kenarlarında donmuş alt toprağın permafrost alanlarında çok sık yamaçlarda toprak kayması yaygındır. Bu neden böyledir? 2. Neden bazı 30° eğimli yamaçlar duraylı iken diğerleri duraysızdır? 3. Aşağıda gösterilen El Salvador'daki yıkıcı heyelana hangi farklı faktörler katkıda bulunmuş olabilir? 4. İklim değişikliğinin heyelan riskini nasıl etkilemesi muhtemeldir?

5. Aşağıdaki global heyelan tehlike haritasının ciddi risk alanları nasıl açıklanabilir? Harita, *Yerbilimi Keşfetme* ders kitabındaki Tablo 6.12'den alınmıştır.



El Salvador'daki heyelan , 2001.



Hafif orta şiddetli
Heyelan potansiyeli

6.2. Çevresel sorunlar

Etkinlikler			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Arazi çalışması - çevresel değerlendirme: çevreyi değerlendirmek için bir strateji geliştirmek.	Öğrencilerin çevreleri değerlendirmesine ve takdir etmesine yardımcı olacak bir yöntem.		

https://www.earthlearningidea.com/PDF/188_Environment_evaluation.pdf

Sorular / Tartışmalar			
1. İnsan faaliyeti olmasaydı ve bu yüzden bitki örtüsü bölgeyi geri kazansaydı, bölgenizdeki bitki örtüsü nasıl olurdu? 2. Hangisini tercih edersiniz ve neden ? - bölgeniz bugün nasıldır veya bitki örtüsü tarafından geri kazanılırsa nasıl olurdu?			
3. Herhangi bir kayaç yüzeylemesi-12 için sorular : Alan potansiyeli hakkında hangi sorular sorulabilir?	Öğrencilerin bir taş ocağı / kesim sahasının gelecekteki kullanımlarını ve beklentilerini değerlendirmelerine yardımcı olan sorular		

https://www.earthlearningidea.com/PDF/242_Questions_rock_face_potential.pdf

6.2.1. Erezyon

Etkinlikler			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Toprak neden taşınır? Neden bazı çiftçilerin topraklarını erozyon nedeniyle kaybederken bazılarının kaybetmediğini araştırmak.	Bitki örtüsünün yoğun yağışlarda toprağı erozyondan korumadaki etkisinin araştırılması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Soil_erosion_final.pdf			
Toz çanağı: rüzgar erozyonunun incelenmesi	Farklı rüzgar kuvvetlerinin ve parçacık boyutlarının rüzgar erozyonu, taşınması ve birikmesi üzerindeki etkilerinin araştırılması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/61_Dust_bowl.pdf			

Sorular / Tartışmalar

1. Toprağı korumak için bir iyi tarım uygulamaları tablosu yapın, ardından tablonuza eklemek için internette bunların fotoğraflarını bulun.
2. Birleşik Krallık'ta tepelerde bulunan aşağıdaki resimlerde yer alan patikalar nasıl korunabilir?
3. (a) Hindistan, Kerala, Valiyathura'daki bu evin deniz kenarındaki erozyonu nasıl önenebilir?
(b) Önlenmeli mi?



6.2.2. Drenaj-değişiklikler

Etkinlikler			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Pencereden su baskını: Öğrenciler pencereden büyük bir selin nasıl görünebileceğini kendileri için hayal ederler.	Pencerenizi bir öğretim yardımı olarak kullanmak - dışarıda bir sel nasıl olabilir?		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Flood_through_the_window_2.pdf			

Baraj yıkılması tehlikesi: dağlardaki doğal bir barajın çöküşünü ve ardından gelebilecek felaketi modellemek	Dağlardaki doğal bir buz barajının çöküşünün bir modelini yapmak - olası bir felakete neden olmak		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/62_Dam_burst.pdf			

Sorular / Tartışmalar

1. Fırtına tahliyesi nedir?
2. Ani bir sel uyarısı olduğunda ve bir evde veya zemin kattaki bir dairede yaşıyorsanız, sizin ve ailenizin yapması gereken şeylerin bir listesini yazın.
3. Sel suyu neden temiz su değildir?

6.2.3. Atık bertarafı

Sorular / Tartışmalar

1. "Azalt, yeniden kullan, geri dönüştür" terimi ne anlama geliyor?
2. Çöp kutusuna attığınız atığa ne oluyor?
3. Yerine konulabilecek tüm önlemleri gösteren bir toksik atık bertaraf sahasının taslak kesitini çizin.
4. Nükleer enerjiye sahip çoğu ülke için uzun vadeli yüksek seviyeli radyoaktif atık bertaraf sahaları kurmak neden bu kadar zor?

6.2.4. Kirlilik

Sorular / Tartışmalar

1. Neden "kirliten öder" ilkesi her zaman uygulanamayabilir?
2. Plastik kirliliği neden büyük bir sorundur?
3. Pencerenizden hangi kirlilik kaynaklarını görebiliyorsunuz?
4. Brownfield sahaları, genellikle yoğun bir şekilde kirlenmiş olan, ancak artık konut gibi yeni kullanımlar için ihtiyaç duyulan eski sanayi siteleridir. Bu sahalar nasıl düzeltilir?
5. İnterneti kullanarak, plastik kirliliği sorunlarını azaltmaya çalışan ve ne yapmaya çalıştıkları konusunda farklı kuruluşlar hakkında bilgi edinin ve bunların bir listesini yapınız - 'okyanusu temizlemek', 'plastik kirliliği' veya benzer terimleri arayın.

6.2.5. Madencilik/taş ocaklığı

Etkinlikler		
JESEI başlığı	Konu	Görsel
Kireçtaşı araştırması, 21. Yüzyıl	Olağanüstü doğal güzelliğe sahip bir alanda kireçtaşı ocaklığı ile ilgili sorunları inceleyen bir rol yapma egzersizi	 General briefing sheets: - GB (General briefing) - B1 (Inspectors) - B2 (RQH) - B3 (Users) - B4 (Trades unions) - B5 (National Park) - B6 (Local residents) - B7 (Local conservation group)
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Quarry_thro_window.pdf		

ELI başlığı	Konu	Görsel
Pencereden taş ocağı : öğrencilerden "pencereden bir taş ocağının" neye benzeyebileceğini "hayal etmelerini" istemek	Pencereden bir taş ocağı, onu görebilseydiniz, örtülseydi veya peyzajı yapılmış olsaydı nasıl görünebilirdi?	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/Quarry_thro_window.pdf		

Sorular / Tartışmalar		
1. Terk edilmiş bir taş ocağı, neden daha önce orada bulunandan daha fazla yaşam çeşitliliğine sahip bir doğa rezervi oluşturabilir?		
2. Bulgaristan'daki bu eski bakır madeni terk edildiğinden beri nasıl değişti? Bu değişiklikler neden oldu?		
3. Herhangi bir kayaç yüzeylemesi-13 için sorular: taş ocağı ekonomisi. Taş ocağının yeniden açılması potansiyeli	Öğrencilerin hammaddelerin ocaktan çıkarılmasının ekonomik uygulanabilirliğini anlamaya başlamasını sağlayacak sorular	
https://www.earthlearningidea.com/PDF/244_Questions_rock_face_economics.pdf		

6.2.6. Fosil yakıtların yakılması ve sera etkisi

Sorular / Tartışmalar
1. Karbon yakalama teknolojisi ekonomik olarak uygulanabilir hale gelirse, karbon yakalama tesisleri nereye kurulacak?
2. Yakalanan karbonu eski petrol veya gaz sahalarına pompalamanın avantajları nelerdir?

6.3. İnsan tarihine etkisi

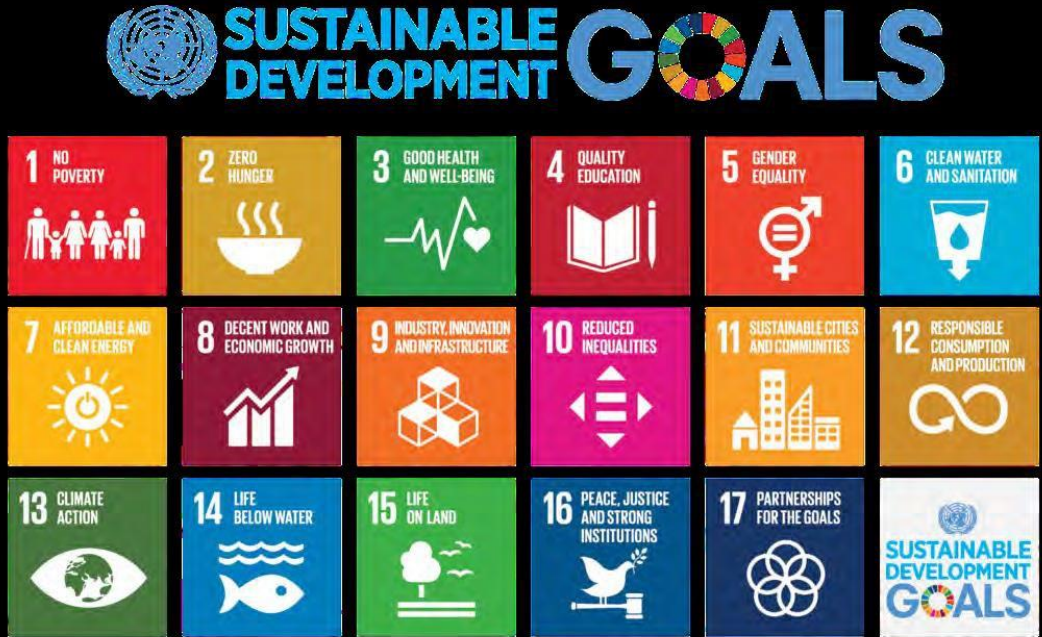
Sorular / Tartışmalar
1. Yerli Amerikan Duwamlı halkı ABD'de Pasifik kıyısında yaşar ve kıyılarda bulunan büyük kayaların A'yahos tarafından avlandığına dair bir efsaneye sahiptir. Avcılar kayalıklara yaklaşırsa, A'yaho ruhları dünyayı sallar ve sonra onları öldürmek için büyük dalgalar gönderirdi. (a) Bu efsanenin kökeni ne olabilir? (b) Bölgedeki insanlık tarihini nasıl etkilemiş olabilir?
2. Maldivler, Dünya Bankası'na göre 2100 yılına kadar yükselen deniz seviyesiyle tüm ülkenin su altında kalabileceği Hint Okyanusu'ndaki yükseklikleri fazla olmayan bir adalar grubudur. Deniz duvarlarıyla çevrili ve yoğun nüfuslu (fotoğraflara bakın) düz ada üzerindeki Başkent Malé, küçük bir bölgede olduğu için özellikle tehdit altındadır. Malé'de ve diğer Maldiv adalarında yaşayan insanlar bu konuda ne yapmalı?



3. Aşağıdaki fotoğraflar Karayip bölgesindeki Montserrat adasının başkenti Plymouth'u göstermektedir. Plymouth, Soufriere Hills yanardağı faaliyete geçtiğinde Temmuz 1995'te terk edildi. İlk fotoğrafta şehir külle kaplıydı, kısa süre sonra bazı kısımlar ikinci fotoğrafta gösterilen bir dizi lahar akıntısı tarafından örtüldü. O sırada adanın kuzeyindeki güvenli bir bölgeye tahliye edilen sakinlerden biri olsaydınız:
- (a) Yanınıza ne alırdınız?
 - (b) Neyi kaybederdiniz?
 - (c) Bu konuda ne hissederdiniz?



4. "Dünyanın Hakimi" olsaydınız, dünyanın 2030 yılına kadar aşağıda gösterilen Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerini (STG'ler) karşılamasına yardımcı olmak için hangi gerçekçi yasaları yapardınız?



6.3.1. Kaynak savaşları

Sorular / Tartışmalar
1. I-Disi akiferi, Arap Yarımadası'nda yağışla yeniden doldurulmayan 320 km uzunluğunda derin bir kumtaşı akiferidir. Akiferin önemli bir kısmı Suudi Arabistan'ın altında, ancak bir kısmı da Ürdün'ün altında bulunuyor. Akifer kullanımıyla ilgili bir anlaşmazlık Birleşmiş Milletler'e götürüldü. Bu anlaşmazlığın nedenleri ne olabilir? 2. Angola'daki bir isyancı grup olan UNITA, 1990'larda Birleşmiş Milletler Güvenlik Konseyi tarafından elmas satışından elde edilen fonları oradaki iç savaşı finanse etmek için kullanmakla suçlandı ve ekonomik yaptırımlar uygulandı; elmaslara "kanlı elmaslar" veya "çatışma elmasları" denir. BM Güvenlik Konseyi, yaptırımları benzer ticaretin gerçekleştiği Demokratik Kongo Cumhuriyeti'ne genişletmesi için baskı altında. Bu neden yerel halk ve bölge için genellikle iyi değildir? 3. Bölgenizdeki hangi doğal kaynaklar geçmişte savaşlara neden olmuş olabilir ve neden?

6.3.2. İklim değişikliğine bağlı göç

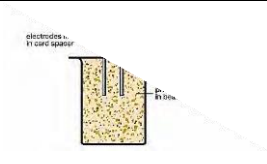
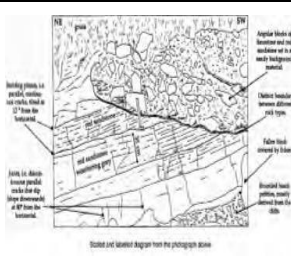
Sorular / Tartışmalar
1. İklim değişikliği insan göçüne giden yolu nasıl açtı? (a) yaklaşık 50.000 yıl önce Avustralya'ya (sonunda Aborjin Avustralyalı olan insanların göçüne izin vererek), (b) yaklaşık 15.000 yıl önce Kuzey Amerika'ya (yerli Amerikalı olacak insanların göçüne izin veren)? 2. Son kanıtlar, en eski tam insan insanların (Homo sapiens sapiens) çöl alanlarıyla çevrili olan Güney Afrika'daki Kuzey Botsvana'daki Okavango bataklıklarının sulak alanlarında evrimleştiğini, ancak bazılarının yaklaşık 130.000 yıl önce bölgeden göç ettiğini göstermektedir. Bu göçün nedeni ne olabilir? 3. İklim değişikliği gelecekte insan göçüne nasıl neden olabilir?

7 Dünya'nın sistemi saha çalışması ve pratik çalışmalarla keşfedilir

Etkinlikler																											
ELI başlığı	Konu	Görsel																									
Arazi çalışmasında "İyi bir eğitim deneyimini ne yapar" yaklaşımı: bilgilendirmek ve ilham vermek için arazi çalışması stratejileri	Öğrencilerin arazi çalışması deneyimlerini değerlendirmek amacıyla bir kontrol listesi oluşturmak için soruyu kullanmak																										
https://www.earthlearningidea.com/PDF/257_Educational_experience.pdf																											
Okulunuz etrafındaki kayalar: okulunuzdaki ve bölgenizdeki yapı malzemelerini araştırın.	Bu etkinlik, genellikle görünürde doğal bir kayaç sahası olmaksızın yerbilimi ilkelerini açık bir şekilde göstermektedir.		<table border="1"><caption>TABLE 1: Materials used in the buildings and in their surroundings (natural and manufactured)</caption><thead><tr><th>Type of material</th><th>Where is it being used?</th><th>Natural or manufactured?</th><th>If manufactured, did the original material come from the ground?</th></tr></thead><tbody><tr><td>e.g. glass</td><td>Windows, mirrors</td><td>Manufactured</td><td>Yes</td></tr></tbody></table> <table border="1"><caption>TABLE 2: Natural materials used in the buildings and their surroundings</caption><thead><tr><th>Natural materials</th><th>Where is it being used?</th><th>What is its natural form?</th><th>Type of rock</th><th>Close to the sea or far from it?</th><th>Is it building up or taking away the landscape?</th><th>Is this a good use for the rock?</th><th>Do you like it?</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>	Type of material	Where is it being used?	Natural or manufactured?	If manufactured, did the original material come from the ground?	e.g. glass	Windows, mirrors	Manufactured	Yes	Natural materials	Where is it being used?	What is its natural form?	Type of rock	Close to the sea or far from it?	Is it building up or taking away the landscape?	Is this a good use for the rock?	Do you like it?								
Type of material	Where is it being used?	Natural or manufactured?	If manufactured, did the original material come from the ground?																								
e.g. glass	Windows, mirrors	Manufactured	Yes																								
Natural materials	Where is it being used?	What is its natural form?	Type of rock	Close to the sea or far from it?	Is it building up or taking away the landscape?	Is this a good use for the rock?	Do you like it?																				
https://www.earthlearningidea.com/PDF/249_Rock_around_school.pdf																											
Kentsel arazi çalışması - malzemelerden, renklerden, çizgilerden ve şekillerden hikayeler: yapımda ve dekorasyonda kullanılan malzemeler	Hikayelerini anlatmaya yardımcı olması için yapı taşlarının ve diğer doğal dekoratif malzemelerin renklerini, çizgilerini ve şekillerini kullanmak																										
https://www.earthlearningidea.com/PDF/306_Urban_fieldwork.pdf																											
Arazi Çalışması: "Günümüz, geçmişin anahtarıdır": Yer bilimini kullanan bir açık hava etkinliği - tersine düşünme	Yerbilimcilerin geçmiş ortamları anlamak için kayalardan elde edilen kanıtları nasıl kullandıklarını gösteren açık hava temelli bir düşünce deneyi		<table border="1"><tbody><tr><td>• Erosion</td><td>Our footprints are eroding the ground</td></tr><tr><td>• Ground being compacted</td><td>We are compacting the ground – second-hand</td></tr><tr><td>• Sun radiating visible light</td><td>We can see</td></tr><tr><td>• Sun radiating heat</td><td>We can feel the warmth</td></tr><tr><td>• Cars driving</td><td>We can see them</td></tr><tr><td>• We are receiving chemical pollution</td><td>We can smell/taste it</td></tr><tr><td>• We are receiving sound pollution</td><td>We can hear it</td></tr></tbody></table>	• Erosion	Our footprints are eroding the ground	• Ground being compacted	We are compacting the ground – second-hand	• Sun radiating visible light	We can see	• Sun radiating heat	We can feel the warmth	• Cars driving	We can see them	• We are receiving chemical pollution	We can smell/taste it	• We are receiving sound pollution	We can hear it										
• Erosion	Our footprints are eroding the ground																										
• Ground being compacted	We are compacting the ground – second-hand																										
• Sun radiating visible light	We can see																										
• Sun radiating heat	We can feel the warmth																										
• Cars driving	We can see them																										
• We are receiving chemical pollution	We can smell/taste it																										
• We are receiving sound pollution	We can hear it																										
https://www.earthlearningidea.com/PDF/187_Present_key_past.pdf																											
Arazi çalışması: interaktif rekreasyon etkinlikleri: Arazideki özellikleri simüle etmek için basit aletlerin kullanıldığı etkinlikler.	Kayaç yüzeylemesinde jeolojik özellikleri simüle etmek için arazide bir dizi etkileşimli gösteri																										
https://www.earthlearningidea.com/PDF/223_Interactive_re-creation.pdf																											
Geleceğe ve geçmişe bakınız: eğitimsel açıdan genel bir bakış veya gözden geçirme	Öğrencilerin baktıkları dış ortamla etkileşime girmelerine yardımcı olmak için bir strateji																										
https://www.earthlearningidea.com/PDF/297_View_future_past.pdf																											

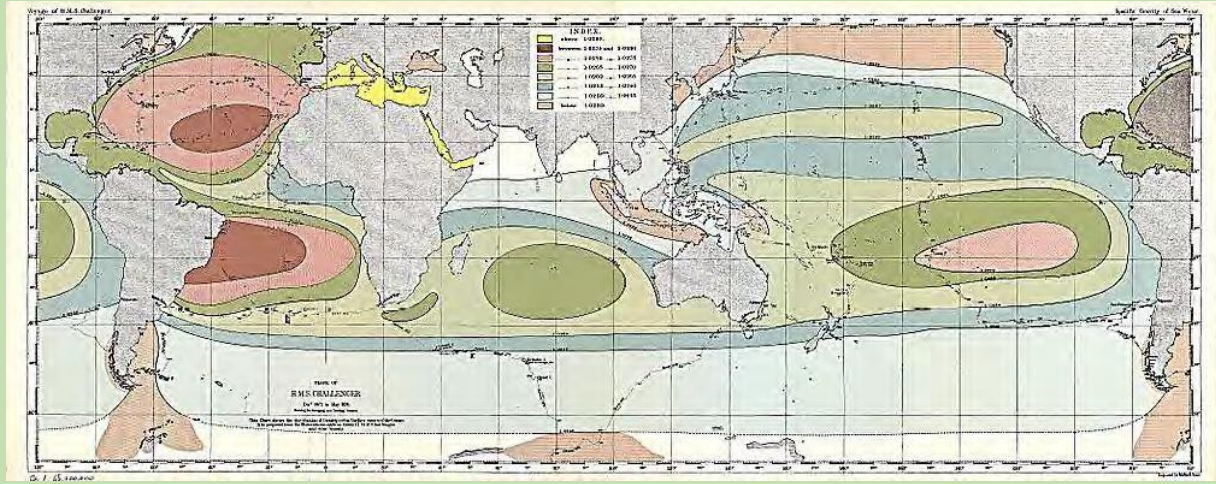
Sorular / Tartışmalar			
1. <i>Yerbilimi Keşfetme</i> ders kitabında Tablo 7.1'deki yerbilim uzmanlarının her biri için bir tablo çizin: (a) arazide yapılabilecek bir ölçüm veya gözlem ve (b) kapalı alanda gerçekleştirilebilecek bir faaliyet. 2. Bölgenizde doğal olarak hangi kayalar mevcuttur ve bunları nasıl inceleyebilirsiniz? 3. Yanda gösterilen Jeotetik andı; (a) Taş ocakçılığı endüstrisi için çalışan bir jeologu, (b) Bir şehir gökdeleninin inşası için zemin koşullarını araştıran bir jeoteknik mühendisini, (c) yıkıcı volkanik patlamaları belirlemek için yanardağları izleyen bir volkanolog, (d) bir jeoloji öğrencisi olarak çalışmanızı nasıl etkilerdi ?		Jeotetik And (basitleştirilmiş versiyon) And içerim ... • Dünya insanlarını ve tüm Dünya sistemlerini en iyi şekilde korumak için yerbilimi çalışacağım. • Sürdürülebilir kalkınma yoluyla Dünya'yı gelecek için korumaya yardım etmenin benim işim olduğunu anlıyorum. • İşimde tüm insanların ilgisine öncelik vereceğim. • Diğer insanlar ne derse desin veya ne yaparsa yapsın, yerbilimi bilgimi asla kötüye kullanmayacağım. • Yerbilim bilgilerimi yararlı bir şekilde kullanmaya her zaman hazır olacağım ve karar veren insanlara dengeli bir bakış açısı sağlamaya çalışacağım. • Yerbilim bilgilerimi hayatım boyunca geliştireceğim. • Her zaman olabildiğim kadar dürüst olacağım. • Yerbilim çalışmalarını ileriye taşımaya, yerbilimi bilgilerini paylaşmaya ve herkesin jeotetik olarak davranmasına yardımcı olmaya çalışacağım. • Yerbilim araştırmalarımnda her zaman Dünya süreçlerine saygı duyacağım. And içerim	
4. Arazi Çalışması: Ara sıra - farkı tespit etmek: Koşullar bugünden ne kadar farklıydı	Kayacın olduğu çevre ile günümüz koşullarını karşılaştıran bir düşünce deneyi.		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/263_Now_and_then.pdf			
5. Öyle ki bir jeoçeşitlilik alanını korumak istiyorsunuz?: Ne yapabilirsiniz?	Yerbilimsel öneme sahip bir alanı korumaya odaklanan bir planlama faaliyeti		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/218_Conserving_geodiversity_site.pdf			
6. Almak mı yoksa bırakmak mı? coğrafi koruma tartışması: araziden toplama ne zaman yanlıştır ve ne zaman doğrudur?	Öğrencilerden araziden hangi minerallerin / kayaların / fosillerin toplanabileceğini ve hangilerinin başkalarına bırakılması gerektiğini tartışmalarını istemek		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/127_Geoconservation.pdf			

7.1. Gözlem, ölçüm ve kayıt

Etkinlikler			
JESEI başlığı	Konu	Görsel	
Dünya'yı Araştırma: "Mars™ Çubuğunu Bul" yarışı (Mars bir çikolata markasıdır)	Hangi çubuğun hangisi olduğunu bulun. Çubukların herhangi bir kısmını kesemez veya ısıramazsınız; cevap pipetlerle araştırılarak bulunur		
https://geohub.liverpool.org.uk/jesei/investigate%20earth.htm			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Çikolatayı delme !: Sondaj kuyuları bize Dünya hakkında ne söyleyebilir?	Çikolata ve kek kullanarak Dünya yüzeyinin altında ne olduğunu bulmayla ilgili bir etkinlik		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/243_Boreholes.pdf			
Elektriksel zemin araştırması: gömülü nesneleri bulmak için zeminin elektrik direncini ölçme	Dünya materyallerinin elektriksel özelliklerini kullanarak "uzaktan algılama" ilkesinin bir laboratuvar gösterimi		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/96_Electrical_ground_probing.pdf			
Arazi çalışması için planlama: öğrencilerinizi "herhangi bir kayaç yüzeylemesi için soru sormaya" başlamadan önce hazırlamak.	Kayaçların ve toprağın yerel yüzeylemelerini incelemek için yola çıkmadan önce öğrenciler için ev içi hazırlık		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/220_Questions_rock_face_planning.pdf			
Büyük ekrandan kayaçlar: Bir resim ve numuneler kullanarak arazi çalışması için iç mekan hazırlığı.	Uygun bir sahanın görüntüsünü kullanarak iç mekanlarda gerçekleştirilen jeolojik özelliklerin dikkatli bir şekilde gözlemlenmesini ve kaydedilmesini içeren bir faaliyet.		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/163_Rocks_from_big_screen.pdf			
Mezar Taşım Dayanacak mı?: Mezarlıkta Bilimsel Fikirleri Test Etmek	Öğrencilerin çok çeşitli kayaç türlerini görmeleri ve farklı bilimsel hipotezleri araştırmaları için yerel bir mezarlığın kullanılması		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/135_Gravestones.pdf			

Sorular / Tartışmalar

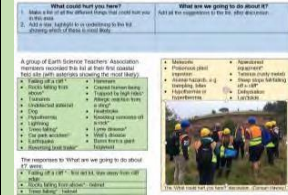
1. Eğer yakındaki bir açık alanda her gün saat 08.00'de hava durumu ölçümleri yapmaya karar veren, ancak enstrümanınız bir bilim insanıysanız. Neyi ölçebilirsiniz ve kaydedebilirsiniz?
2. *Yerbilimini keşfetme* ders kitabındaki Tablo 7.1'de gösterilen yerbilimcilerin verilerini kaydetmek için kullanabilecekleri elektronik yöntemleri göstermek için bir tablo çizin.
3. İlk tam oşinografik keşif, Challenger seferiydi. *HMS Challenger*, aşağıdaki haritada gösterilen rota üzerinde 1872 ile 1876 yılları arasında dünyanın dört bir yanını dolaştı. Pusulalar, barometreler, termometreler, kimyasal cihazlar, su derinliğini ölçmek için hatlar (sondaj hatları), ağırlar, trol ve taramalar taşıdı. Keşif gezisinde büyük olasılıkla hangi ölçümler, gözlemler ve koleksiyonlar yapılmıştır?



HMS Challenger parkuru; renkler okyanus yüzey suyunun yoğunluğunu gösterir.

4. "Burada size ne zarar verebilir?" Yaklaşımı: saha çalışması sırasında nasıl güvende kalacağınızı öğretme.

Arazi çalışması güvenliği, grubun muhtemelen hatırlayacağı şekilde nasıl anlatılabilir



https://www.earthlearningidea.com/PDF/292_Fieldwork_safety.pdf

5. Arazi çalışması: yerinden görünüm. Kendinizi yerel jeolojiye ayarlamak için yerel alanın görünümünü kullanma

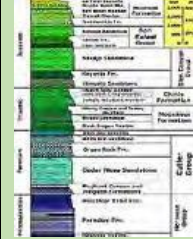
Yerel yüzey özelliklerinin altındaki jeolojinin kanıtı olarak kullanmaları için öğrencilere soru sorulması



https://www.earthlearningidea.com/PDF/246_View_from_site.pdf

6. Herhangi bir kayaç yüzeylemesi için sorular 14: kayıt - Veri kaydetmeyle ilgili hangi sorular sorulabilir?

Bir yüzeylemedeki jeolojik verileri kaydetmenin en iyi yolları hakkında öğrencileri düşünmeye teşvik edecek sorular



https://www.earthlearningidea.com/PDF/245_Questions_rock_face_recording.pdf

7.2. Gözlemlerin sentezi

Etkinlikler		
ELI başlığı	Konu	Görsel
Kayaçları yeniden oluşturmak - adım adım: bir dizi Earthlearningideas fikirleri aracılığıyla sedimanter kayaç dizisini simüle etmek	Eğimli bir tortul kayaç dizisinin oluştuğu adımları göstermek için bir dizi Earthlearningideas kullanma	 
https://www.earthlearningidea.com/PDF/321_Recreating_rocks.pdf		

Sorular / Tartışmalar

1. Sol aşağıda gösterilen kayaç yüzeylemesinin jeolojik geçmişi nedir? Bu geçmişi çözmenize hangi bilgiler yardımcı oldu?
2. Sağ alttaki fotoğraftaki tabakalanma düzlemi korunmuş bir Silüriyen deniz tabanıdır. Kayaçdaki kanıtlardan, sedimentin depolandığı sırada ortamın (paleo ortam) nasıl olduğuna dair ne söyleyebilirsiniz?



3. Levha tektoniği modelinin gelişimine hangi gözlem sentezi katkıda bulunmuştur?
4. İskoç yerbilimci James Hutton, 1700'lerin sonlarında, kayaç döngüsünün önemli kısımlarını tanımlayan ilk kişi olmasına yardımcı olan gözlemler yaptı. Onun gözlemlerini aşağıdaki kayaç döngüsü diyagramında doğru yerlere yazın:
 - ergimiş granitik magma, kayaçlardaki çatlaklara girmeye zorlandı ve soğuyarak daykları oluşturdu ;
 - sedimentler sertleşerek sedimanter kayaçlar oluştu;
 - toprak ve ayrışmış kayaç yüzey işlevleriyle uzaklaştırıldı;
 - bazı kayaç katmanları yukarı doğru eğim kazanmışlardır, bu nedenle kayaçları büken ve eğen işlemler olmalıdır;
 - toprak, kayaçların ayrışmasıyla oluşur;
 - sedimanter kayaçlar başlangıçta sediment olarak biriktirildi;
 - dağlar deniz seviyesine kadar aşınmaz, bu nedenle kayacı yukarı doğru iten bir işlev olması gerekir.

7.3. Araştırma ve hipotez test etme

Etkinlikler			
ELI başlığı	Konu	Görsel	
Suçlu olduğu kanıtlanana kadar masum: Suçu çözmek için adli jeoloji kullanımı	Problem çözme becerilerini kullanan aktivite; yerel koşullara uyarlanabilir - yerel toprak, kum veya kaya örnekleri kullanılabilir		
https://www.earthlearningidea.com/PDF/72_Forensic_geology.pdf			

Sorular / Tartışmalar
1. Bir kayaç yüzeylemesini incelediğinizde, daha sonra neyi araştıracağınıza karar vermeniz gerekir. Öyleyse, bir kayaç yüzeylemesinin tüm temel özelliklerini incelemeyi ve kaydetmeyi bitirdikten sonra karar veren bir arazi yer bilimcisi olduğunuzu hayal edin: (a) Arazide nereye gideceğinize, (b) Arazide bir sonraki adımda ne yapacağınızı, (c) araştırmalarınızı laboratuvarında veya ofiste nasıl takip edeceğinize karar verin 2. Eğer bakır arayan bir keşif jeoloğu; bir elmas araştırmacısı; bir hidrojeolog; yeni bir barajın inşasını araştıran bir mühendislik jeoloğu olsaydınız, yukarıdaki 1. soruya cevabınız nasıl farklı olurdu? 3. Dünyanın yaşını tahmin etmek için çeşitli girişimlerde bulunuldu: (a) Lord Kelvin 1892'de Dünya'nın yaşının 100 milyon yıl olduğunu tahmin etti, çünkü bu, Dünya büyüklüğünde ergimiş bir demir topunun Dünya'nın mevcut sıcaklığına soğuması için gerekli olan süreydi. (b) 1899'da James Joly, Dünya'nın yaşının, dünyadaki nehirlerin okyanusa tuz getirme oranından ve okyanusun mevcut tuzluluğundan (tuzluluk) 80 ila 100 milyon yıl arasında olduğunu hesapladı. Her bir durumda, bu parlak bilim adamlarının şu anki düşünceden çok daha az tahminler yapmalarına neden olan şey nedir (Dünya'nın radyoaktif tarihlemeye kadar yaşı 4,6 milyar yıldır)? 4. Dünyanın bir iklim değişikliği kırılma noktasını geçtiğini ve bu nedenle bugünden birkaç derece daha sıcak olduğunu, ancak insan türünün hayatta kaldığını hayal edin. (a) Sıcak Dünya'nın muhtemelen neye benzediğini açıklayın. (b) İnsanları korurken Dünya'yı bugünün koşullarına geri döndürmek için bir kurtarma planı oluşturun. 5. Yukarıda Soru 4'te açıklanan değişiklik olsaydı, jeolojik kayıtlarda hangi kanıtlar korunabilirdi?

Görseller ve görsel kaynakları

Kısaltmalar

CCA-SA	Creative Commons Attribution-Share Alike
ELI	Earthlearningidea
ESEU	Earth Science Education Unit
GNUFDL	GNU Free Documentation License (Version 1.2) ipd in/into the public domain
ISAL	Image Science and Analysis Laboratory
JESEI	Joint Earth Science Education Initiative
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration
STEM	Science, Technology, Engineering and Maths
USGS	United States Geological Survey

1.4.2. Su döngüsü

- Changing state – transforming water: images, Peter Kennett
- Rate of evaporation: image and table from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=41>
- Mini-world water cycle: diagram ESEU; image, Peter Kennett
- Clouds: image from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=44>; plastic bottle image by Eastmain under the Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license
- Water cycle animation: images from <https://youtu.be/b6YrP47CbGk>
- Cycling water and heat in the lab – and the globe: apparatus drawing from, *Earth science for secondary teachers – an INSET handbook*, published by the National Curriculum Council, York, 1993. This was based on an activity described in *Coordinated Science: Earth Science* by P. Whitehead, Oxford University Press, 1993; graph Chris King
- Water cycle world: laundry image: by russavia under the Creative Commons Attribution 2.0 Generic license; diagram by Wasserkreislauf.png. and Moyogo under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license.
- ‘Tagging’ water molecules: ice image by Ivar Leidus under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license; diagram <http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycleprint.html>

1.4.4. Kaya Döngüsü

- Rocks and minerals animation: images from <https://youtu.be/WYtF-ZdTr7s>
- The rock cycle in wax: images, Chris King
- From *Rock detective* to *Laying out the rock cycle*: images, Chris King
- Laying out the rock cycle – product and process: images, Chris King
- Not misunderstanding the rock cycle: rock cycle image, ESEU with permission; page image, Chris King
- The rock cycle at your fingertips: images, Peter Kennett
- Sand on a sill: images, Chris King
- Rock cycle through the window: rock cycle image, Chris King; gutter image by permission of Infrogmation under the terms of the GNU Free Documentation license
- James Hutton – or ‘Mr. Rock Cycle’?: painting of James Hutton by Abner Lowe in the public domain because its copyright has expired; unconformity image by Anne Burgess under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 2.0 license.

1.4.5. Karbon döngüsü

- Carbon goes round and round and round: diagram, University Corporation for Atmospheric Research (UCAR) with the permission of the ESEU; image, Peter Kennett
- Carbon cycle in the lab: diagram and questions from <https://geohubliverpool.org.uk/jesei/carbon%20cycle%202.htm>

- Carbon cycle: releasing dinosaur breath in the lab: diagram and questions from <https://geohubliverpool.org.uk/jesei/carbon%20cycle%203.htm>
- Carbon cycle: exchanging carbon dioxide between the atmosphere and ocean: image from ESEU; questions from, <https://geohubliverpool.org.uk/jesei/carbon%20cycle%201.htm>
- Cycling carbon: seeing how plants use carbon dioxide in the lab: image by Christian Fischer under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license; questions <https://geohubliverpool.org.uk/jesei/cycling%20carbon.htm>
- Carbon cycle: where is this crucial carbon?: image of burning walnut by Adel Zhaneken under the Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license; questions <https://geohubliverpool.org.uk/jesei/carbon%20cycle%204.htm>
- The carbon cycle through the window: diagram, University Corporation for Atmospheric Research (UCAR) with the permission of the ESEU; image, Elizabeth Devon
- Tag a carbon atom – and explore the carbon cycle: diagram, Paul Grant; image, published by Nihiltres under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2
- Solution: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=336>
- Fermentation: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=333>

2.1. Orijinler

- Solar system static: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=455>
- Solar system gravity: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=457>
- Playground planets: image, Steve Blakesley; table, Elizabeth Devon

2.2. Güneş

- Sun change paper: images from <http://www.palms.edu.au/mod/resource/view.php?id=532>
- Sun and energy: <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=481>

2.3.1. Gündüz/gece

- A screaming roller coaster: image, published by Boris23 in the public domain; diagram, Chris King
- Hot or not?: images, Elizabeth Devon
- Earth on Earth: images, Chris King

2.3.2. Mevsimler

- Seasons – the effect of our tilted Earth: diagram and image, Peter Kennett
- The seasons: images from <http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1323>

2.3.3. Ayın safhaları

- Polystyrene moon: images, Peter Kennett
- Lollipop moon: images, Chris King
- Jaffa moon: moon diagram, released by Mond_Phasen.jpg and Gregors. under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license; image, Chris King.

2.3.4. Tutulmalar

- Why does the Sun disappear?: solar eclipse image, <https://eclipse.gsfc.nasa.gov/eclipse.html>; image, Peter Kennett
- Eclipse the lollipop: images, Chris King

3. Dünya zaman içerisinde değişen bir sistemdir

3.1. Jeolojik zaman aralığı

- Personal timescale: images from <http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1248>
- Toilet roll of time: images, Chris King.
- How many for a million?: table, Chris King; image in the public domain from the USGS

3.2. Göreceli tarihlendirme

- Laying down the principles: images, Peter Kennett

- What happened when?: diagrams, ESEU
- What is the geological history?: diagrams, Chris King
- Modelling by hand ‘when the youngest rock is not on top’: images, Peter Kennett
- Modelling unconformity – by hand: unconformity image, Alan Holiday; hands image, Peter Kennett
- Sequencing of rocks: what was the order of events?: diagrams from, <https://geohubliverpool.org.uk/jesei/sequencing%20of%20rocks.htm>
- William Smith map: in the public domain because the copyright term has expired
- William Smith – ‘The Father of English Geology’: cross section sketch from John Strachey’s 1719 drawing in the public domain because the copyright term has expired; detail from Smith map in the public domain because the copyright term has expired
- Fieldwork: the ‘All powerful’ strategy: Coombs Quarry image, Nikki Edwards; Deccan Traps image, Chris King
- Filling the gap – picturing the unconformity ‘*abyss of time*’: Hand image, David Bailey; Precambrian image, Peter Kennett
- Questions for any rock face 10: sequencing: Old Red Sandstone image by Rodney Harris under the Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 Generic licence as part of the Geograph project; dykes image Thomas Eliasson of the Geological Survey of Sweden
- <http://www.flickr.com/people/geologicalsurveyofsweden/> under the Creative Commons Attribution 2.0 Generic license

3.3. Mutlak tarihlendirme

- Dating the Earth – before the discovery of radioactivity: Etna image released under the Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International, 3.0 Unported, 2.5 Generic, 2.0 Generic and 1.0 Generic licenses, diagram, Peter Williams

3.4. İşlevlerin hızı

- Craters on the moon: moon crater, NASA copyright and in the public domain; craters in a sand tray, Peter Kennett
- How long does it take? – quick to very, very, very slow: paleogeographic map by Dr Ron Blakey under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license; lava image, Stephanie Flude Norber erratic: image by Bryan Pready taken as part of the Geograph project under the Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 Generic license

4.1. Jeosfer

- Amazing Earth: facts that fascinate: Earth image in the public domain by NASA; questions, <https://geohubliverpool.org.uk/jesei/amazing%20%20earth.htm>

4.1.1. Dünya materyalleri ve özellikleri

- Found in the ground – sorted!: images, Peter Kennett

4.1.1.1. Mineraller

- Minerals form crystals: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=200>
- Mineral or not?: images, Peter Kennett
- Be a mineral expert – 1: images, Peter Kennett
- Be a mineral expert – 2: images, Peter Kennett
- Identifying minerals – use your sense(s)!: image, Peter Kennett; diagram Daniel Reis
- I’m pure calcium carbonate – the calcium carbonate question: aragonite image by Didier Descouens under the Creative Commons Attribution 4.0 International license; calcite and marble images, Peter Kennett; chalk and limestone images, Chris King; stalagmite image by Hannes Grobe under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported licence

4.1.1.2. Kayaçlar

- We need rocks for breakfast: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=112>
- Why study rocks 1?: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=114> and <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=564>

- Why study rocks 2?: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=564>
- Get to know your rock: images from <http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1417>
- Rock types key: images from <http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1613>
- Rock detective – rocky clues to the past: diagram, Chris King; image, Peter Kennett
- The space within – the porosity of rocks: images, Peter Kennett
- Modelling for rocks: What’s hidden inside – and why?: images, Chris King
- Does my rock hold water and will water flow through it?: images, Elizabeth Devon
- Rock grain cut out: sedimentary rock, Jurassic lithic-arenite by Michael C. Rygel under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported Licence; igneous rock, tonalite – by Chiara Groppo in Atlante di petrografia and published under the Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5 Generic license
- Eureka! – detecting ore the Archimedes way: diagram, John Perry; image, Peter Kennett
- Eggsamples of different rock types: images from <http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1428>
- Chopping on rock: images from <http://www.wasp.edu.au/course/view.php?id=47>
- The chemistry of limestone: image and instructions from, <https://geohubliverpool.org.uk/jesei/chemistry%20of%20limestone.htm>
- Limestone in your everyday life: brushing teeth image by Poppy Thomas-Hill under the Creative Commons Attribution 2.0 Generic license; table from, <https://geohubliverpool.org.uk/jesei/limestone%20everyday%20life.htm>
- Questions for any rock face 4: rock group (sedimentary or igneous): images, Peter Kennett

4.1.1.3. Fossiller

- How could I become fossilised?: human image, by Bernhard Ungerer under the Creative Commons Attribution 3.0; tooth image, released into the public domain by Werneuchen
- Bodies in bogs: egg image from <http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1305>; bog hand image by Sven Rosborn and released into the public domain
- Moulds and casts: images from <http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1239>
- Fossilise!: image and diagram, Elizabeth Devon
- Sea shell survival: images, Peter Kennett
- Fossil or not?: images, Peter Kennett
- Dig up the dinosaur: images, Peter Kennett
- Drawing dinos: images from R. Valli Divya at Centre for Earth Sciences and the Indian Institute for Science in Bangalore, India
- Trace fossils – burrows or borings: images, Peter Kennett
- Trail-making: trilobite image released by Ghedoghedo under the terms of the GNU Free Documentation License; image of ‘trail-maker’, Nikki Edwards
- The meeting of the dinosaurs – 100 million years ago: diagram, copyright, 1964, American Geological Institute; adapted, with permission, from Investigation 19-2, Earth Science Curriculum Project Laboratory Manual, Johnson Publishing Company, Boulder, Colorado, USA; footprint image with permission from Dr. Oliver Wings, <http://dinosaurhunter.org>
- A dinosaur in the yard: image and diagram, Pete Loader
- How to weigh a dinosaur: image and diagram, Peter Kennett
- Curious creatures: animal images reproduced with kind permission of The Burgess Shale Geoscience Foundation <http://www.burgess-shale.bc.ca>; scene image, ESEU
- Who ate the ammonite?: images, ESEU
- Running the fossilisation film backwards: trilobite image, Dee Edwards; dinosaur image by Thomas Ihle under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2
- Fifty million years into the future: images, the ESEU adapted from the book *After man: a zoology of the future* (1981) by Dougal Dixon, Granada Publishing

- Brachiopod internal mould image, released by Dwergenpaartje under the Creative Commons Attribution- Share Alike 3.0 Unported license
- What was it like to be there?: trilobite image released by DanielCD under the terms of the GNU Free Documentation License; coral image released by Dllloyd under the terms of the GNU Free Documentation License
- Mary Anning – Mother of Palaeontology: images in the public domain because their copyright has expired Questions for any rock face 6: fossils: crinoid image by Gary Rogers under the Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 Generic licence; Silurian sea floor image by Mike Peel under the Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 UK licence

4.1.1.4. Sedimentary rocks

- Recognising sedimentary rocks: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=185>
- Grain size in sedimentary rocks: images from <http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1439>
- Questions for any rock face 5: sedimentary grains: Conglomerate image by Michael C. Rygel under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license; mudstone image, by Ducky under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2

4.1.1.5. Magmatik kayaçlar

- Recognising igneous rocks: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=187>

4.1.1.6. Metamorfik kayaçlar

- Identifying metamorphic rocks: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=571>
- Questions for any rock face 9: metamorphic rock: slate image, Earth Science Image Bank h2eehf, © Bruce Molnia, Terra Photographics; gneiss image, Peter Kennett

4.1.1.7. Toprak

- Soil grain size: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=519>
- Humus in soil: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=517>
- CSI soils: images from <http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1291>
- Soil compaction: images from <http://www.palms.edu.au/mod/resource/view.php?id=639>
- Salt in water and soils: images from <http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1294>
- Make your own soil: image, Elizabeth Devon; soil image from www.geo.msu.edu/SoilProfiles
- Soil doughnuts: images, Elizabeth Devon
- Permeability of soils – the great soil race: diagram, Earth Science Teachers' Association, (1993) *Teaching Primary Earth Science, No.3, Soil*, forming part of *Teaching Earth Sciences Vol. 18*; image, Peter Kennett
- Darwin's 'big soil idea': Darwin portrait, in the public domain because its copyright has expired; wormery image, Peter Kennett
- Soil layers puzzle: diagram, Elizabeth Devon; image from www.geo.msu.edu/SoilProfiles
- Desertification and salinity in soil: images from <http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1361>
- Is there life in this soil sample?: bagged soil image by, <https://finds.org.uk/database/ajax/download/id/421891> under the Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 Generic license; soil image by Megan Mallen under the Creative Commons Attribution 2.0 Generic license
- Where on Earth is no soil found?: rocky desert image by Jacobo Suárez Domínguez under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license; Saunders Island image in the public domain because it came from NASA

- ‘Tagging’ nitrogen atoms – to explore the nitrogen cycle: diagram, from: <https://cnx.org/contents/havxkyvS> by OpenStax under the Creative Commons Attribution 4.0 International license; plant image, Chris King
- Questions for any rock face 3: soil: image and diagram in the public domain by the U.S. federal government

4.1.2.1. Yüzey işlevleri

- Weathering limestone – with my own breath!: images, Peter Kennett
- Cracking apart: lab image, Peter Kennett; broken rock image, Prince Roy, Taipei, Flickr.com. under the Creative Commons Attribution 2.0 Licence
- Ice power: images, Peter Kennett
- Physical weathering – freezing (plaster): images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=121>
- Chemical weathering – salt and water: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=132>
- Chemical weathering – acid rain: images from <http://www.palms.edu.au/mod/resource/view.php?id=613>
- Karstic scenery – in 60 seconds: sugar image, Elizabeth Devon; limestone image, Peter Kennett
- Weathering – rocks breaking up and breaking down: images, Peter Kennett
- Teacher – What’s the difference between weathering and erosion?: image released by the National Cancer Institute, an agency part of the National Institutes of Health, with the ID 2200 (image) – released into the public domain by Michael Anderson; table, Chris King
- Rock, rattle and roll: images, Peter Kennett
- Shell shake – survival of the toughest: shell image, Peter Kennett, shaking image, Elizabeth Devon
- Grinding and gouging: striated rock by USGS
- Weathering and erosion: simulating rock attack in the lab: diagrams from, <https://geohub.liverpool.org.uk/jesei/weathering.htm>
- Geological postcards 1: granite and chalk: photographs with a P number with the permission of the British Geological Survey, for non-commercial use; other images, Peter Kennett
- Geological postcards 2: sandstone and limestone: photographs with a P number with the permission of the British Geological Survey, for non-commercial use; other images, Peter Kennett
- Evidence from the deep freeze – under or near the ice sheets: images, Peter Kennett
- Mighty river in a small gutter: image, Peter Kennett; diagram ESEU
- Investigating small-scale sedimentary processes AND modelling mighty rivers: images, Chris King
- Rolling, hopping and floating and invisibly moving along: image and diagram, Elizabeth Devon
- A bucket for a pothole – visualising past processes by calculation: image, Maggie Williams; bedrock potholes image by Kreuzschnabel under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported licence
- Why do coastlines change shape?: images, Peter Kennett
- Environmental detective: diagram and image, Peter Kennett
- How did that get there?: images from <http://www.palms.edu.au/mod/resource/view.php?id=720>
- What was it like to be there – in the rocky world?: coral reef image by Clark Anderson/Aquaimages, under the Creative Commons Attribution ShareAlike License version 2.5: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5/>; dune image by Horizon, <http://www.flickr.com/photos/horizon/> under the licence http://creativecommons.org/licenses/by-ncnd/2.0/deed.en_GB
- If a sedimentary bed were laid down outside now – what would it be like?: landslide image, by Trocaire under the Creative Commons Attribution 2.0 Generic license; flood image by Love Krittaya in the public domain
- Questions for any rock face 1: weathering: Apes Tor image, Chris King; Giant’s Causeway image, Peter Kennett

- Questions for any rock face 2: erosion: fan image, Peter Kennett; volcanic cone image by Dr. Dwayne Meadows, NOAA/NMFS/OPR. under the Creative Commons Attribution 2.0 Generic license
- When are soft rocks tough, and hard rocks weak?: chalk cliff image by Philippe Alès under the Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license; eroded anticline image, Rick Ramsdale

4.1.1.2. Sedimentary işlevler

- How do sedimentary beds form? – and why can we see them?: bedding image by Miguel Vera León under the Creative Commons Attribution 2.0 Generic license; measuring cylinder images, Chris King
- From river sediment to stripy rocks: jar and rock images, Elizabeth Devon; River Tweed, image Ian Kille, Northumbrian Earth
- Sand ripple marks in a tank: diagram, Chris King; image, Peter Kennett
- Sand ripples in a washbowl: images, Peter Kennett
- Sedimentary structures – make your own cross-bedding: gutter image, Chris King; jar image, Peter Kennett
- Sedimentary structures – cross-bedding and ancient currents: estuary image, Chris King; cross-bedding image, Peter Kennett
- Cracking the clues: images, Peter Kennett
- Sedimentary structures – graded bedding: images, Peter Kennett
- Make your own rock: images, Peter Kennett
- De-watering of sediments: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=169>
- Sedimentation and sedimentary sandwiches: images from <http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1430>
- Rock builder: diagram, ESEU; image, Elizabeth Devon
- The deep rock cycle explained by plate tectonics: lithification: image and diagram, Chris King
- What was it like to be there?: clues in sediment which bring an environment to life: cross-bedding image by Roy Luck (roy.luck on Flickr) <http://www.flickr.com/people/royluck/> under the Creative Commons Attribution 2.0 Generic licence; ripple image, Peter Kennett
- Beach, river, dune, mountain, plain – what layers might be preserved here?: bedding image, released into the public domain by Bamyers99; fan satellite image in the public domain from NASA

4.1.2.3. Igneous processes

- Partial melting – simple process, huge global impact: beaker image, Chris King; lava image, in the public domain from the USGS
- Partial melting model and real rock: image, Peter Kennett; diagram, Chris King
- Why do igneous rocks have different crystal sizes?: diagram, Peter Kennett; Salol crystals from the JESEI website: <https://geohubliverpool.org.uk/jesei/xtal%20size%20&%20cooling%20rate.htm>
- Crystal size and cooling rate: fast and slow cooling of lead iodide: images from: <https://geohubliverpool.org.uk/jesei/xtal%20size%20&%20cooling%20rate.htm>
- The unfair ‘build your own crystal’ race: atomic model image, Chris King; rock image, Peter Kennett
- ‘Crystallisation’ in a pudding dish: images, Peter Kennett
- Volcano in the lab: images, Peter Kennett
- Volcanoes and dykes/jelly and cream – radial dykes: diagram, Chris King; image, Peter Kennett
- Rectangular feldspar crystals in granite released into the public domain by Wilson44691
- Igneous processes: matching the evidence they leave behind: images from: <https://geohubliverpool.org.uk/jesei/igneous%20processes.htm>
- Igneous rocks: completing the 3D picture: images from: <https://geohubliverpool.org.uk/jesei/igneous%20rocks.htm>

- What was it like to be there – in the rocky world?: volcanic image ID: h6iw7b courtesy USGS; image source: Earth Science World Image Bank <http://www.earthscienceworld.org/images>; granite image, Peter Kennett

4.1.2.4. Metamorphic processes

- Metamorphism – that’s Greek for change of shape, isn’t it?: images, Peter Kennett
- Recognising metamorphic rocks: images from, <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=189>
- Metamorphic modelling – simulating metamorphic processes: images from: <https://geohubliverpool.org.uk/jesei/metamorphics.htm>
- Squeezed out of shape: image, Peter Kennett; trilobite image, Dr. M. Romano, Sheffield University
- Metamorphic aureole in a tin: datalogging image, Chris King; thermometer image, Peter Kennett
- The deep rock cycle explained by plate tectonics: deformation and metamorphism: image and diagram, Chris King
- Metamorphism diagram amended from diagram by Tamtawan.p under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported licence

4.1.2.5. Deformasyon işlevleri

- The Himalayas in 30 seconds!: images, Peter Kennett
- Margarine mountain-building: images, Peter Kennett
- Swiss roll surgery: images, Elizabeth Devon
- Banana benders: images, Martin and Elizabeth Devon
- A valley in 30 seconds – pulling rocks apart: image and diagram, Peter Kennett
- Fluids, friction and failure: image and diagram, Peter Kennett
- From folds to crustal shortening – visualising past processes by calculation: measuring image, Chris King; folded rocks image, Pete Loader
- Modelling folding – by hand: images, Peter Kennett
- Three types of fault: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=261>
- Modelling faulting – by hand: hand images, Peter Kennett; reverse fault image by Mikenorton under the Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license
- Modelling Earth stresses with your hands: images, Peter Kennett
- The view from above – living tectonism: squashed ball image, Chris King; graph image from: https://en.wikipedia.org/wiki/Brittle%E2%80%93ductile_transition_zone
- Questions for any rock face 7: tilted or folded rocks: images, Peter Kennett
- Questions for any rock face 8: faults: modified diagram in the public domain from the USGS; image, Peter Kennett

4.1.3 Dünya’nın yapısı ve kanıtlar

- Journey to the centre of the Earth – on a toilet roll: Diagram, ESEU; image, Pete Loader

4.1.3.1. Kanıt

- From clay balls to the structure of the Earth: diagram, Chris King; globe image by Charles C. Under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 license
- From an orange to the whole Earth: diagram and image, Elizabeth Devon
- Layers of the Earth (density): images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=403>
- Earth egg model: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=401>
- Denser down: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=399>
- The Great Iron Catastrophe and rock density: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=296>
- Planetary differentiation: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=294>

4.1.3.2. Kabuk

- Earth’s crust: thinner than you think: diagram, *Exploring Geoscience*; postage stamp image, Russia Post – work not an object of copyright

- Minerals, elements and the Earth's crust: tables from:
<https://geohubliverpool.org.uk/jesei/minerals%20&%20elements.htm>
- Earth's crust versus the prep. room – why the differences?: image by Максим Фомич under the Creative Commons Attribution 2.0 Generic license; table from:
<https://geohubliverpool.org.uk/jesei/earths%20crust%202.htm>

4.1.3.3. Manro

- Bouncing, bending, breaking: images, Peter Kennett.

4.1.3.4. Çekirdek

- Structure of the Earth: teacher demonstrating seismic evidence for the core: overhead projector image by Bomas13 under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license; bowl image by Donovan Govan under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2
- A core activity: diagram by SoyilentGreen under the GNU Free Documentation License, Version 1.2; cards, Chris King

4.1.4 Plate tectonics and evidence

- Frozen magnetism: images, Peter Kennett
- Magnetic stripes: image, Peter Kennett; diagram, ESEU
- Rock age data: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=249>

4.1.4.1. Birleştirci teori

- The plate tectonic story: a scientific jigsaw: questions and page from:
<https://geohubliverpool.org.uk/jesei/plate%20tectonic%20story.htm>
- Wegener's 'Continental drift' meets Wilson's 'Plate tectonics': Alfred Wegener image, copyright expired; J. Tuzo Wilson image, in the public domain from the USGS
- Tectonics history: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=588>
- Plate jigsaw: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=235>
- Seafloor model: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=247>
- Model a spreading ocean floor offset by transform faults: images, Chris King
- Hotspots: images, Peter Kennett
- Supercontinents: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=592>

4.1.4.2. Plate construction and subduction Levha oluşumu ve yitim

- Plate: image in the public domain because the copyright has expired

4.1.4.3. Levha kenarlarının özellikleri

- Faults in a Mars™ Bar; Mars™ Bar image, ESEU; Iceland map, USGS
- Which is the fastest spreading oceanic ridge?: map from http://www.ngdc.noaa.gov/mgg/ocean_age/ocean_age_2008.html; National Geophysical Data Center, National Oceanic and Atmospheric Administration, U.S. Department of Commerce, <http://www.ngdc.noaa.gov> under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license
- Continents in collision: diagram, ESEU; image, Peter Kennett
- Magnetic patterns: table and diagram from:
<https://geohubliverpool.org.uk/jesei/magnetic%20patterns%201.htm>
- Dangerous Earth: a plate tectonic story: page and questions from:
<https://geohubliverpool.org.uk/jesei/dangerous%20earth.htm>
- Plate margins by hand: images, Peter Kennett
- Plate tectonics through the window: diagrams, ESEU
- Questions for any rock face 11: tectonic plates: diagram in the public domain from the USGS

4.1.4.4. Hareketin mekanizması ve hızı

- What drives the plates?: diagram, Pete Loader; image, David Bailey

- All models are wrong – but some are really wrong: plate-driving mechanisms: diagrams, Chris King modified from USGS
- Plate-riding – role-play plate-surfing to ask: ‘How is the plate you live on moving now?’ surfing image, in the public domain from the United States Marine Corps; globe picture, published under the terms of the GNU Free Documentation License; plate map, USGS.
- What do the top and bottom of a tectonic plate look like?: diagrams, Chris King

4.1.4.5. Kanıt

- The continental jigsaw puzzle: maps, ESEU
- Geobattleships – do earthquakes and volcanoes coincide? maps, Dave Turner
- ‘Expanding Earth’ images by MichaelNetzer under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license.
- Wrinkled apple image by DKrieger under the Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license.

•

4.2.1.2. Su kaynakları

- Groundwater – from rain to spring: diagram, Chris King; image, Earth Science World Image Bank – image ID: h4uu4k © Marli Miller, University of Oregon
- Well, well, well! Making a working model of a well: images, Peter Kennett
- Water pressure – underground: images, Chris King
- □ Groundwater spiders: images, Jo Watkins

4.2.1.3. Su Kirlenmesi

- Water: a matter of taste or a taste of matter: images, Peter Kennett; label from a bottle of mineral water
- ‘Water, water everywhere but not a drop to drink’: image, Peter Kennett; diagram, a work of the U.S. federal government in the public domain
- Filtering with sand: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=32>
- Filtering with sari: text from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=33>; image Jo Watkins
- Filtering with rock: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=34>

4.2.2. Okyanusal su

- Exploring current flows through straits; images, Giulia Realdon

4.2.2.1. Su bileşimi

- Salinity and density: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=389>
- Why is the Dead Sea dead?: Dead Sea image by Pete under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2; test tube image, S. Allen and G. Jones

4.2.2.2. Gel-git

- The bore of the River Severn, UK: by Ruth Sharville as part of the Geograph project under the Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 Generic license

4.2.2.4. Dünya’daki büyük ölçekli akışkan döngüleri

- High flow. Low flow? – atmosphere and ocean in a tank: diagram, Chris King; image, Peter Kennett
- Atmosphere and ocean in a lunchbox: images, Chris King
- Oceanic circulation: text from <http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1055>; diagram by Robert Simmon of the NASA Earth Observatory and released into the public domain
- Global conveyor belt: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=387>

4.3 Atmosfer

- Space survival: how could we survive a year in a dome?: dome image, CDO Ranching and Development, LP, Arizona, USA; pyramidal dome image, by Qygen under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license
- Explain what is the most important factor influencing the climate of the Earth? – question from Rahul Chopra, Coordinator of the Climate Education project (TROP-ICSU) of the International Council of Science

4.3.1. Atmosferik bileşim

- Earth's atmosphere – step by step evolution: images, ESEU
- Earth's early atmosphere and oxygen:
<http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1261>
- Atmospheric evolution – BIF: <http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1259>

4.3.3. Atmosferik değişim

- Melting ice and sea level change 1 – sea ice: images, Peter Kennett
- Melting ice and sea level change 2 – ice caps: images, Peter Kennett
- How can the ice core evidence for climate change be explained?: graphs by Vostok Petit data.svg under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported licence; image from http://www.ncdc.noaa.gov/paleo/slides/slideset/15/15_305slide.html Todd Sowers, LDEO, Columbia University and in the public domain from the U.S. NOAA
- Carbon dioxide and temperature: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=594>
- Carbon dioxide solubility: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=706>
- Methane clathrates: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=382>
- Sea ice thickness: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=373>
- Permafrost melting: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=380>
- Fossils and climate: images from: <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=610>
- Climate on arrival: desert image Licensed by GerritR under the Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license; palm tree image, released into the public domain by BenSherman
- Tree rings: a climate record of the past: diagram and graph from, <https://geohubliverpool.org.uk/jesei/tree%20rings.htm>
- Is the greenhouse effect happening outside today?: classroom window image released into the public domain by Gorkaazk; diagram, Chris King redrawn by Tanja Reinhardt
- What could we measure to find out if climate change is happening here?: Stevenson's screen image by Bidgee under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Australia license; rain gauge image by Kolling under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2; butterfly image by Ragnar1904 under the Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license

4.4.1. Evrim

- How many Great Great Great Great Grandparents?: the family tree of Ahnentafel von Herzog Ludwig (1568-1593), (Württembergisches Landesmuseum, Stuttgart) in the public domain because its copyright has expired; graph, Chris King.
- How many Beany Beetles?: image and table, Elizabeth Devon
- A time-line in your own backyard: image and table, Peter Kennett
- Sorting out the evolution of evolution headlines: diagram released into the public domain by Jerome Walker, Dennis Myts; image, Chris King

4.4.2. Diğer sistemler üzerindeki etkisi

- Protecting the Earth: how big is your ecological footprint?: questionnaire adapted from one published in the *New Scientist* global environment supplement on the 28th April 2001; questionnaire and scoring matrix from: <https://geohubliverpool.org.uk/jesei/protecting%20the%20earth.htm>

5.1. Ham maddeler ve fosil yakıtlar

- Finding the Earth in the UN Sustainable Development Goals: diagram by the United Nations in the public domain; table, Chris King, based on a table in *Geology and the sustainable development goals* by Joel Gill (2017) *Episodes* 40(1), 70-76
- Abandoned quarry image published as part of the Geograph project by Alan Murray-Rust under the Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 Generic license

5.1.1. İnşaat için bulk ham maddeler

- Concrete image: concrete with obsidian aggregate in the complex around the Swartnoz Cathedral, Armenia, released by GerritR under the Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license
- Superquarry image: Glensanda superquarry in Scotland, Google Maps™ image.

5.1.2. Endüstri için bulk hammaddeler

- Be a mineral expert – 3: images, Peter Kennett
- Rocks to eat?: images, Elizabeth Devon
- Salt of the Earth: images, Peter Kennett

5.1.3. Metalik cevherler

- Riches in the river: images, Peter Kennett
- Jigging: diagram, Earth Science Teachers' Association; image, Peter Kennett
- Separating mixtures: how we concentrate natural materials: image modified from an original image by the Utah State Office of Education; both image and table from: <https://geohubliverpool.org.uk/jesei/separating%20mixtures.htm>

5.1.4. Endüstriyel mineraller

- Be a mineral expert – 4: recycle your mobile phone: image, Peter Kennett; graph from http://ec.europa.eu/environment/ipp/pdf/nokia_mobile_05_04.pdf page 59

5.1.5. Fosil yakıtlar

- Data about common fuels in the table taken from: https://www.engineeringtoolbox.com/co2-emissionfuels-d_1085.html

5.1.5.1. Turba ve kömür

- Peat image: by Jeffdelonge under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license

5.1.5.2 Petrol ve doğal gaz

- Trapped! Why can't the oil and gas escape from their prison?: diagram ESEU; image, Peter Kennett
- Make your own oil and gas reservoir: image, Peter Kennett; text, Earthlearningidea
- Where shall we drill for oil?: diagram, Chris King; text, Earthlearningidea
- Recipe for the perfect fracking fluid: text, Peter Styles; image licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International license
- It's a gas: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=63>
- Structural seal: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=71>
- Viscosity raising raisins: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=75>
- Pressure lift: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=73>
- Oil and gas formation animation: images from <https://youtu.be/8YHsxXEVb1M>

5.1.6. Maden arama

- A typical exploration sequence: images from <http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1154>
- Geochemical soil sampling: images from <http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1149>

- Magnetic survey: images from <http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1157>
- Searching for iron ore: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=653>
- Going for gold; images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=645>
- Gold prospectors: pupil image, Peter Kennett; panning image Lebelot, GNU Free Documentation License, Version 1.2

5.1.7. Çevre koruma ve iyileştirme

- Kokubu Tokugawa quarry: image by the 国土地理院(Geospatial Information Authority of Japan) under the Creative Commons Attribution 4.0 International license

5.2. Enerji kaynakları

- Figure 5.5. Global energy consumption graph by Martinburo from [Bp_world_energy_consumption_2016.gif](#) under CCA-SA 4.0 International licence

5.2.1. Fosil yakıtlardan enerji

- Pilot carbon capture plant: image by Peabody Energy Inc. under the Creative Commons Attribution 3.0 Unported license

5.2.2. Yenilenebilir enerji

- Rock power: geothermal power simulations: diagram, ESEU; image, Chris King.

6.1. Doğal afetler

- Fire and biodiversity: fire image from <http://www.earthsciencewa.com.au/mod/resource/view.php?id=1331>; toothpick image, Jo Watkins

6.1.1. Volkanik patlama

- Blow up your own volcano!: soapsud volcano image, Elizabeth Devon; coke volcano image, Peter Kennett
- See how they run: lava image image no: h57srx, from www.agiweb.org, courtesy of the USGS; treacle bottle image, Peter Kennett
- Bubble-mania: apparatus image, Chris King; magma fountain image by Jonathan Lewis under the Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 Generic license.
- Volcano variations: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=408>
- Pompei bodies: images from, <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=413>
- Best classroom eruption: erupting cone image, Chris King; champagne image by Михајло Анђелковић under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported licence
- The balloon goes up at Krakatoa: Krakatoa painting in the public domain because its copyright has expired; tank images, Lucy Greenwood
- An eruption through the window: bus image and pyroclastic flow image, both by the USGS
- Party time for volcanoes!: Stromboli image by de:Benutzer Wolfgangbeyer and Gralo.under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2; party popper image, Peter Kennett
- Take a 'Chance' on the volcano erupting: image and cards, Peter Kennett
- When will it blow?: classroom tiltmeter image, Peter Kennett; Moana Loa tiltmeter image in the public domain from the USGS
- Making a tilt-o-meter and clinometer: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=415>

6.1.2. Deprem

- Earthquake prediction – when will the earthquake strike?: images, Peter Kennett
- Spaghetti quakes: images, Peter Kennett
- Shaken but not stirred?: straws image, Peter Kennett; Port-au-Prince building, Haiti image by Marcello Casal Jr/AB under the Creative Commons Attribution 2.5 Brazil licence

- Quake shake – will my home collapse?: tray image, Peter Kennett; building image in the public domain by the Earthquake Engineering Research Center Library, University of California at Berkeley
- Jelly/biscuit modelling of how earthquake waves amplify and devastate: model image and graph, Paul Denton
- An earthquake in your classroom: school image by Owngchu1 under the Creative Commons Attribution- Share Alike 4.0 International licence; table developed from: the Wikipedia article on the European Macroseismic Scale at: https://en.wikipedia.org/wiki/European_macroseismic_scale and the British Geological Survey synopsis at: http://earthquakes.bgs.ac.uk/education/education/ems_synopsis.htm
- Earthquake through the window: tilted building image, from the USGS photographic library at: <http://libraryphoto.cr.usgs.gov/> Slide I-5, U.S. Geological Survey Open-File Report 90-547; devastated school image from the American Geological Institute Earth Science World Image Bank at: <http://www.earthscienceworld.org/images/> Photo ID: hfyysg, courtesy USGS
- Surviving an earthquake: building debris image from the USGS photographic library at: <http://libraryphoto.cr.usgs.gov> Slide 1-1 USGS Open File Report 90-547; fallen bookcases image from the USGS photographic library at: <http://libraryphoto.cr.usgs.gov> Slide VI-1 USGS Open File Report 90-547
- Earthquakes in art: both pieces of art in the public domain
- Earthquake date: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=420>
- Shaky science: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=422>
- Earthquakes or nuclear explosions: table and questions taken from: <https://geohubliverpool.org.uk/jesei/earthquakea%20&%20nuclear%20xplos.htm>

6.1.3. Tsunami

- Tsunami: what controls the speed of a tsunami wave?: tank image, Peter Kennett; Malé tsunami image in the Maldives released by Sofwathulla Mohamed into the public domain
- Tsunami alert! Run for the hills or stay by the sea?: images, Peter Kennett
- A tsunami through the window – what would you see, what would you feel?: palm tree tsunami image, released into the public domain by David Rydevik, skylark292@gmail.com; tsunami debris image by Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT) (Japan) under the Creative Commons Attribution 3.0 IGO license
- Japanese wave picture is in the public domain because its copyright has expired
- Tsunami sign modified from image by Maksym Kozlenko under the Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International licence
- Tsunamis and shorelines: tsunami image from Kata Noi beach by PHG in the public domain; sign image, by Harriv under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2
- Tsunami: images from <http://www.wasp.edu.au/mod/resource/view.php?id=431>

6.1.4. Landslide

- Danger – quicksands!: funnel image, Chris King; apparatus image, Peter Kennett
- Sandcastles and slopes: images, Peter Kennett
- Failing slopes: images, Hazel Clark
- A landslide through the window – what would you see, what would you feel?: Loma Prieta landslide cone image, USGS photo archive at: <http://libraryphoto.cr.usgs.gov/> Slide IV - U.S. Geological Survey Open- File Report 90-547; buildings carried by landslide image, American Geological Institute Earth science World Image Bank (<http://www.earthscienceworld.org/images/index.html>), photo ID: hfyynx. National Geophysical Data Center, courtesy NGDC
- Landslide engineering: images from <https://www.wasp.edu.au/course/view.php?id=51>
- Global landslide hazard map compiled by NASA, taken from <https://earthobservatory.nasa.gov/images/89937/a-global-view-of-landslide-susceptibility>
- El Salvador landslide image in the public domain from USGS

6.2. Çevresel konular

- Fieldwork – environmental evaluation: tornado damage image, released into the public domain by Federal Emergency Management Agency employee, Adam Dubrowa; table, Chris King; Loch Lomond image released under the Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5 Generic license
- Questions for any rock face 12: What questions about the site potential might be asked?: image, Peter Kennett; table, Chris King

6.2.1. Erezyon

- Why does soil get washed away?: images, Peter Kennett
- Dust bowl: blowing sand image, Peter Kennett; dust cloud image NASA 01_theb1365 NOAA Photo Library, Historic NWS Collection
- Left image, Welsh footpath, Pen y Fan via Cwm Llwh: released by Sharon Loxton under the Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 Generic license; right image, Lyke Wake walk, released by Mick Garratt under the Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 Generic license, both part of the Geograph project; eroded house released by BHAVAPRIYA J U under the Creative Commons Attribution- Share Alike 4.0 International license

6.2.2. Drenaj değişiklikleri

- Flood through the window: left image, public domain image by Krittaya; right image by Jenik under GNU Free Documentation license
- Dam burst danger: Artesancocha, Cordillera Blanca, Peru, image © RGSL 2009; model image, Peter Kennett

6.2.5. Madencilik / taşocakçılığı

- The limestone inquiry, 21st Century: image by Dr Peter Tzeferis under the Creative Commons Attribution- Share Alike 4.0 International license
- Quarry through the window: images provided by Tim Parry, Quarry Products Association (<http://www.qpa.org/>)
- Bulgarian mine: image by Неси Арнауд under the Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license
- Questions for any rock face 13: quarry economics: image by Jan Kameníček under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license

6.3. İnsanlık tarihine etkisi

- Maldives: Maldiv island image by Nevit Dilmen under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license; Malé image by Shahee Ilyas under the Creative Commons CC0 1.0 Universal Public Domain Dedication
- Plymouth, Montserrat: left image released by R.P. Hoblitt into public domain by the USGS; right image by Wailunip at English Wikipedia under the Creative Commons Attribution-Share Alike 2.5 Generic license
- Sustainable Development Goals by the United Nations in the public domain in order to disseminate "as widely as possible the ideas (contained) in the United Nations Publications"

7. Dünya'nın sistemi, arazi çalışması ve pratik çalışmalarla keşfedilir

- The 'What makes a good educational experience' approach to fieldwork: Canadian image, Chris King; Anglesey image, Pete Loader
- Rock around your school: school image and table, Elizabeth Devon
- Urban fieldwork – the stories from materials, colours, lines and shapes: Nice image, Google Maps™ street view; other images, Chris King, apart from marble decoration by Illustratedjc – Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International licence and pink granite and volcanic ash images, Peter Kennett
- Fieldwork: Applying 'the present is the key to the past': tree image by RNBC under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license; table, Chris King
- Fieldwork: interactive re-creation: images, Peter Kennett
- View to the future – and the past: arch image by Manfred Heyde under the terms of the GNU Free

- Documentation Licence, Version 1.2.; mountain image by Ximonic (Simo Räsänen) under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license
- Fieldwork: Now and then – spotting the difference: limestone image by Wilson44691 under the Creative Commons CC0 1.0 Universal Public Domain Dedication; Virgin Islands image by Sean Linehan NOAA Photo Library – Creative Commons Attribution 2.0 Generic licence
- So you want to conserve a geodiversity site?: the Sgurr of Eigge image © Brian Jackson, from: Scotland's Geodiversity Charter, www.scottishgeodiversityforum.org, Staithes Harbour image © Kevin Lowe, from: Geodiversity Charter for England, www.englishgeodiversityforum.org
- Take it or leave it? geoconservation debate: *Stigmara* image, Peter Kennett; pebble image by Stan Zurek Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license

7.1. Gözlem, ölçme ve kaydetme

- Investigating the Earth: the 'find the Mars™ Bar' challenge: Mars™ Bar image released into the public domain by Matthew Paul Argall; Milky Way™ image released by Evan-Amos under the Creative Commons CC0 1.0 Universal Public Domain Dedication
- Electrical ground probing: diagram and image, ESEU
- Planning for fieldwork: images, Peter Kennett
- Rocks from the big screen: image and diagram, Peter Kennett
- Will my gravestone last?: images, Peter Kennett
- Challenger track map: from the Special Collections of the University of Amsterdam and in the public domain because its copyright has expired
- The 'What could hurt you here?' approach to field safety: image, Duncan Hawley; page, Chris King
- Fieldwork: the view from the site: plateau image by Michaelphillipr under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license; ridge image by Ximonic (Simo Räsänen) under the Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International licence
- Questions for any rock face 14: recording: field diagram, Quarterly Journal of the Geological Society of London (1850), v6, p131; stratigraphic log, released into the public domain by Rudolf Pohl

7.2. Synthesis of observations

- Recreating the rocks – step by step: shaking image, Elizabeth Devon; outdoor image, Amber Avery
- Cross-cutting dykes: image by Thomas Eliasson of Geological Survey of Sweden under the Creative Commons Attribution 2.0 Generic license
- Fossil sea floor: Fossil seabed (Wenlock limestone); specimen from Dudley, near Birmingham with trilobites (mostly tail and heads), brachiopods (the shells), bryozoa (look like seaweed), sponges and gastropods. Image by Mike Peel under the Creative Commons Attribution-Share Alike 2.0 UK: England & Wales license
- Rock cycle diagram: ESEU
- Dinosaur death – did it die or was it killed?: fossil image, Susannah Lydon; diorama drawing by Brian Regal, reproduced with permission from the artist
- Darwin's 'big coral atoll idea': atoll image in the public domain because it was created by the Image Science & Analysis Laboratory, of the Johnson Space Center, NASA; diagram, Chris King
- What colour was the world in the past?: Uluru image by <http://www.scienceimage.csiro.au/pages/about/> under the Creative Commons Attribution 3.0 Unported license; feathered dinosaur drawing by Lucas- Attwell under the Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International license
- Earth science out of doors: tree image, Adam Slade, www.ituna.net; mud crack image, Peter Kennett

7.3. Araştırma ve hipotezi test etme

- Innocent until proven guilty: images, Elizabeth Devon

