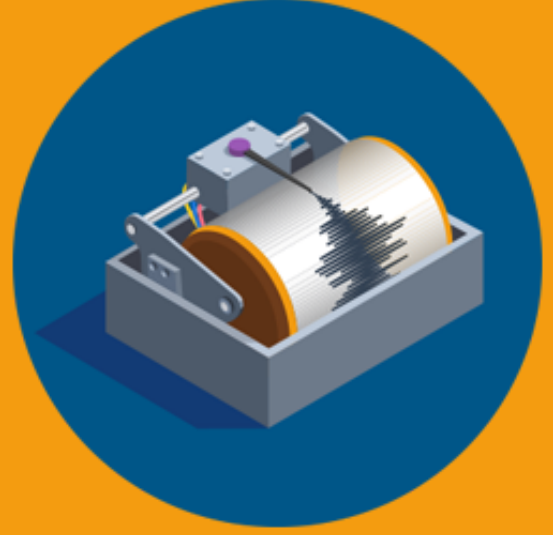


Öğretmenler için

SEISMO-Lab Göstericileri

Ocak 2023



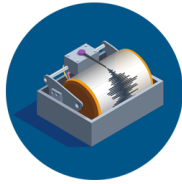
SEISMO-LAB

Proje:

SEISMO-Lab Öğrenci
Yeterliliklerinin
Geliştirilmesi için Okul
Sismoloji
Laboratuvarları
Oluşturma







Ortaklar:





SEISMO-LAB

SEISMO-Lab Ortakları

	<p>NATIONAL OBSERVATORY OF ATHENS Athens – GREECE www.noa.gr</p>
 <p>ELLINOGERMANIKI AGOGI</p>	<p>ELLINOGERMANIKI AGOGI Athens – GREECE www.ea.gr</p>
 <p>Πανεπιστήμιο Κύπρου</p>	<p>UNIVERSITY OF CYPRUS Nicosia – CYPRUS www.ucy.ac.cy</p>
 <p>Bahcesehir Koleji</p>	<p>DOKUZ EYLUL UNIVERSITY Izmir - TURKEY www.deu.edu.tr</p>
 <p>FONDAZIONE IDIS CITTÀ DELLA SCIENZA</p>	<p>FONDAZIONE IDIS-CITTÀ DELLA SCIENZA Napoli – ITALY www.cittadellascienza.it</p>
 <p>INFP</p>	<p>NATIONAL INSTITUTE FOR EARTH PHYSICS Măgurele – ROMANIA www.infp.ro</p>



Proje Sonuçları 2

SEISMO-Lab Göstericileri

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Bu proje, Avrupa Birliği'nin ERASMUS+ Programından 2021-1-EL01-KA220-000032578 numaralı anlaşma kapsamında fon almıştır. Avrupa Komisyonu bu yayının içeriğinden sorumlu değildir.

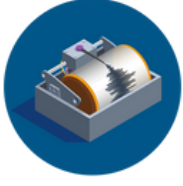
Belge Kontrol Sayfası

WP/Görev	Aktivite A.2
Başlık	SEISMO-Lab Göstericileri
Bitiş Tarihi	
Teslim Tarihi	
Özet	<p>Belge, A.2 İçerik ve Eğitim Materyali Geliştirme bölümünün bir parçasıdır. Öğretmenlere örnek vakalar sağlamak için SEISMO-Lab Kavramsal Çerçevesinde belirlenen kriterlere dayalı olarak ve bunları karşılayan bir dizi eğitim senaryosundan (SEISMO-Lab Göstericileri) oluşur.</p> <p>SEISMO-Lab Göstericileri, tüm okul ve öğrencileri için yeni en iyi uygulamaları ve eğitim senaryolarını sağlayabilecek yeni (öğrenci merkezli) projeler yaratmak için öğrencilerin çalışmalarını ve yenilikçi fikirlerine katılımlarını mükemmelleştirirken öğrencilerin beceri ve yeterliliklerinin geliştirilmesi için okulların açık (sismoloji) laboratuvarları kurmasına yardımcı olan temel bir parça ve araçtır. Örgün ve yaygın öğrenme ortamları arasındaki boşluğu doldurmada ve farklı düzeylerde (öğrenci, öğretmen, okul) kişiselleştirme için yeni fırsatlar yaratmada etkilidirler. Sonuç olarak amaç, yaratıcı problem çözmeyi, keşfetmeyi, yaparak öğrenmeyi, deneysel öğrenmeyi, eleştirel düşünmeyi gerçek bilimsel çalışmayı simüle etmeyi destekleyen araştırma merkezleri veya müzeler ve araştırma merkezleri gibi dış paydaşları içeren tüm okul STEAM projelerine ve girişimlerine dayalı bir gösterici havuzu oluşturmaktır.</p> <p>Yer bilimleri ve sismoloji ve daha spesifik olarak Depremler konusu, müfredatlar arası etkinlikler için sayısız fırsat ile mükemmel bir başlangıç noktasıdır. PR1 çerçevesine dayalı olarak, her öğrencinin genişletilmiş öğrenme ilişkileri (akran-akran, öğrenci-öğretmen, ebeveynleri veya dış danışmanları veya işletmeleri içeren) dikkate alınarak (ve kullanılarak) mevcut tanımlanmış girişimler zenginleştirilecek ve genişletilecektir, böylece öğrenme herhangi bir zamanda, herhangi bir yerde ve çok çeşitli koçlar, bilim iletişimcileri, mentörler ve uzmanlarla olabilecek bir şeydir.</p> <p>Göstericiler, farklı okul laboratuvarları tarafından inşa edilen diğer etkinliklere ilham verecek. Buna ek olarak, ME'ler ve yaz okulları için eğitim ve atölye materyali içerecektir. Tüm materyaller tüm dillerde kullanıma sunulacaktır.</p>

Yazarlar	INFP Dragos Tataru Cristina Simionescu Eduard Nastase Bogdan Zaharia Adina Vanciu-Rau			
Katılımcılar				
Eleştirmenler				
Yaygınlaştırma seviyesi	<ul style="list-style-type: none">• içsel• açık• gizli			

Versiyon Takibi

Versiyon	Tarih	Değiştirilme	Yorumlar
0.1			
0.2			
0.3			

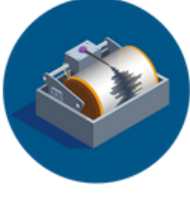


SEISMO-LAB

İçindekiler

1	Giriş
2	Yönetici özeti
3	Göstericiler Bağlamında SEISMO-Lab Eğitim Senaryoları Şablonları
12	Ulusal müfredat için bağlantı
	SEISMO-Lab Göstericileri
23	<i>Nasıl Sismometre Yaparsın?</i>
26	<i>Sarsıntı tablonuzu yazdırın ve daha iyi bir duvar oluşturun</i>
29	<i>Sismo-Tiyatro</i>
33	<i>Karşılaştırma yoluyla sismik şokların büyüklüğü nasıl tahmin edilir?</i>
35	<i>SEISMO-Lab sismometrelerinden toplanan gerçek verileri kullanarak P dalgalarının hızını bulma</i>
37	<i>Dünyanın sesi</i>
41	Ekler 1, 2, 3, 4 - açıklamalarla birlikte

Bu proje, Avrupa Birliği'nin ERASMUS+ Programından 2021-1-EL01-KA220-000032578 numaralı anlaşma kapsamında fon almıştır. Avrupa Komisyonu bu yayının içeriğinden sorumlu değildir.



SEISMO-LAB

Öğrencilerin yeterliliklerinin geliştirilmesi için okul sismoloji laboratuvarlarının oluşturulması

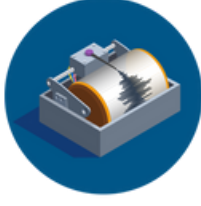


Giriş

SEISMO-Lab Göstercileri, tüm okul ve öğrencileri için yeni en iyi uygulamaları ve eğitim senaryolarını sağlayabilecek yeni (öğrenci merkezli) projeler yaratmak için öğrencilerin çalışmalarını ve yenilikçi fikirlerine katılımlarını mükemmelleştirirken öğrencilerin beceri ve yeterliliklerinin geliştirilmesi için okulların açık (sismoloji) laboratuvarları kurmasına yardımcı olan temel bir parça ve araçtır. Örgün ve yaygın öğrenme ortamları arasındaki boşluğu doldurmada ve farklı düzeylerde (öğrenci, öğretmen, okul) kişiselleştirme için yeni fırsatlar yaratmada etkilidirler. Sonuç olarak amaç, yaratıcı problem çözme, keşfetme, yaparak öğrenme, deneyimsel öğrenme, eleştirel düşünme, gerçek bilimsel çalışmayı simüle etmeyi destekleyen araştırma merkezleri veya müzeler ve araştırma merkezleri gibi dış paydaşları içeren tüm okul STEAM projelerine ve girişimlerine dayalı bir gösterici havuzu oluşturmaktır. Yer bilimleri ve sismoloji ve daha spesifik olarak Depremler konusu, müfredatlar arası etkinlikler için sayısız fırsat ile mükemmel bir başlangıç noktasıdır. PR1 çerçevesine dayalı olarak, her öğrencinin genişletilmiş öğrenme ilişkileri (akran-akran, öğrenci-öğretmen, ebeveynleri veya dış danışmanları veya işletmeleri içeren) dikkate alınarak (ve kullanılarak) mevcut tanımlanmış girişimler zenginleştirilecek ve genişletilecektir, böylece öğrenme herhangi bir zamanda, herhangi bir yerde ve çok çeşitli koçlar, bilim iletişimcileri, mentörler ve uzmanlarla olabilecek bir şeydir.

Göstericilerin geliştirilmesiyle ilgili ana faaliyetler:

- Okul sismolojisinde en son teknoloji kaynakları ve materyalleri toplamak ve gözden geçirmek, okullarda RRI'yi tanıtmak ve sismoloji eğitim projeleri, yeterliliğe dayalı öğrenme vb.
- SEISMOLab Çerçevesinde tanımlanan kriterlere göre senaryoların analizi ve zenginleştirme ve geliştirme önerileri
- Katılımcı ülkelerdeki okul müfredatının analizi ve eğitim faaliyetleri için giriş noktalarının belirlenmesi, okul SEISMO-Labs ana temalarının, içeriğinin, yapısının ve faaliyetlerinin tanımı
- Yeni SEISMO-Lab Göstercilerinin geliştirilmesi



SEISMO-LAB

Göstericiler Bağlamında SEISMO-Lab Eğitim Senaryoları Şablonları

Bu belge bölümü, temel olarak bir STEAM sınıfında olması beklenenleri ve bir kültür oluşturmak için okul sınıfında en etkili sorgulama ve derin öğrenme yöntemlerini açıklayan, öncelikle SEISMO-Lab Çerçevesinde sunulan Eğitim Senaryolarının literatür taraması perspektifinden özlü bir grafik sentezidir.



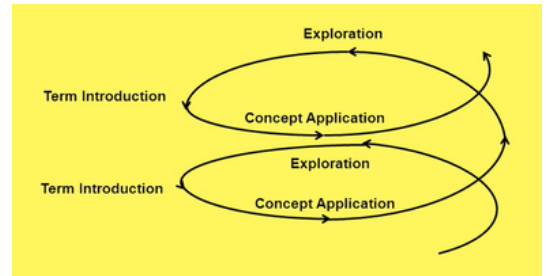
Sorgulama Temelli Öğretim

(1) soru ortaya çıkaran etkinlikler, (2) öğrenciler tarafından aktif araştırma, (3) yaratma, (4) sürecin erken aşamalarında tartışılan, (5) bilgi ve öğrenme süreci hakkında derinlemesine düşünmeye yol açan yinelemeli bir süreç, bu da yeni ve rafine sorulara yol açar (1) ve süreç başka bir döngü için devam eder.

IBT yalnızca yaratıcılığa, problem çözmeye ve eleştirel ve analitik düşünmeye dokunmaz. Ayrıca, verilerin nasıl toplanacağını ve yorumlanacağını (bilim ve veri okuryazarı olunacağını) ve bunun etik ve güvenilir bir şekilde nasıl yapılacağını öğrenmek için zemin hazırlar. Tüm bunlar, verilerin hayatın her alanında bolca bulunduğu 21. yüzyılın becerileridir.

Öğrenme Döngüsü

Keşif, Konsept Tanıtımı ve Konsept Uygulaması. Lawson, öğrenme döngüsünün kullanımının öğrencilere ön bilgilerini (özellikle kavram yanlışlarını) ortaya çıkarma fırsatları ve fikirlerini tartışma fırsatları sağladığını öne sürüyor. Bu süreç bilişsel dengesizliğe ve daha yüksek düzeyde muhakeme geliştirme olasılığına neden olabilir.



Lawson Öğrenme Döngüsü Modeli (1995)



5E Öğretim Modeli

Bir fen bilgisi öğretmeni yeni bir kavram sunar ve öğrenciler yeni fikri mevcut bilgi ve deneyimle uzlaştırmak için yardıma ihtiyaç duyar.

Öğretmen daha sonra öğrencilerin yeni kavramı anlamalarına yardımcı olacak deneyimler ve bilgiler sağlar. Daha sonra, öğrenciler yeni kavramı düşünürken ve dahil etmeye çalışırken, fikrin doğru olduğu bir dünyanın genel olarak kendi dünya görüşleriyle uzlaştırılabilir olduğunu görmeleri gerekir.

Son olarak, öğrenciler yeni kavramı sağlamak için iyi nedenlerin olduğu durumlar olduğunu görmelidir - yani işe yarar ve bazı şeyleri açıklamaya yardımcı olur.

Proje tabanlı öğrenme, öğrencilere gerçek dünyadaki görev ve zorluklarla yakından ilgili, oldukça motive edici bir öğrenme deneyimi sunmayı amaçlamaktadır. Proje tabanlı öğrenmedeki projeler, projelerdeki çalışmayı yönlendiren bazı konulara, sorulara veya sorunlara dayanan zorlu ve karmaşık görevlerdir. Eldeki projeler genellikle çeşitli konulardan öğeler içeriyor, bu da onları çok disiplinli kılıyor ve belirli bir konu alanına bağlı kalmıyor.



Proje Tabanlı Öğrenme



Rehberli Öğrenme Modeli

Schmidkunz & Lindemann'in (1992) rehberli araştırma öğretim modeli. Model tanımındaki araştırma kelimesi, öğrencilerin araştırma prosedürlerini kendilerinin keşfetmelerine yardımcı olmayı amaçlar. Buna karşılık, "rehberli", bu araştırma çabasının organize öğretim içinde yapılandırılmış bir keşif olarak ortaya çıkacağını vurgular.

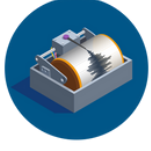
Bu öğretim modeli beş öğretim aşamasını (olguyu bir probleme dönüştürme, durumla yüzleşmeyi önerme, bir öneriyi uygulama, bulguyu soyutlama ve pekiştirme) içermektedir.

Kuhlthau, C. (2010). Guided inquiry: School libraries in the 21st century. School libraries worldwide, 1-12.

Karplus R., et al (1980). Teaching for the development of reasoning. In Association for the Education of Teachers of Science Yearbook, A.E. Lawson (Ed.), The Psychology of Teaching for Thinking and Creativity. Columbus, OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education.

Lawson A., (1988). A better way to teach biology. American Biology Teacher, 50(5):266-278

Schmidkunz, H. & Lindemann, H. (1992). Das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren. Problemlösen im naturwissenschaftlichen Unterricht. Westarp Wissenschaften, Essen.



SEISMO-LAB

Pedagojik İlkeler

SEISMO-Lab Çerçevesinde tanımlandığı gibi, proje faaliyetleri, benzersiz sismolojik verilere erişim sağlayarak eğitim senaryoları (proje Çerçevesinde SEISMO-Lab Göstercileri olarak adlandırılır) geliştirerek Ekolojileri Öğrenme fikrini keşfetmeyi amaçlar.

Fen öğrenimi üzerine yapılan araştırmalar, bunun geniş bir ilgi alanları, tutumlar, bilgi ve yeterlilikler dizisinin geliştirilmesini içerdiğini açıkça ortaya koymaktadır. "Sadece gerçekleri" öğrenmek veya basit deneyler tasarlamak yeterli değildir. Fen öğreniminin çok yönlü doğasını yakalamak için SEISMO-Lab Çerçevesi, "SEISMO-Lab Eğitim Faaliyetlerinin tasarımı için Pedagojik İlkeler" serisini içeren bir yol haritası önermektedir. Açık okul ortamı tarafından desteklenen bilime özgü yetenekleri ifade eder. Bu Çerçeve, okul ortamlarında fen öğrenmenin ne anlama geldiğini anlamak için geliştirilen, ilgi, kişisel gelişim ve sürekli katılıma yönelik özel bir taahhüdü yansıtan gayri resmi fen öğrenimi için dahil edilen iki ek ana unsur ekleyerek geliştirilen dört aşamalı bir model üzerine kuruludur.

Ana Pedagojik İlkeler ve Eğitim Amaçları



İlgi ve Heyecan Uyandırmak

Doğal ve fiziksel dünyadaki fenomenler hakkında bilgi edinmek için heyecan, ilgi ve motivasyon yaşamak.



Bilimsel İçeriği ve Bilgiyi Anlamak

Bilimle ilgili kavramları, açıklamaları, argümanları, modelleri ve gerçekleri oluşturmak, anlamak, hatırlamak ve kullanmak.



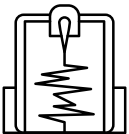
Bilimsel Akıl Yürütme İle İlgilenmek

Doğal ve fiziksel dünyayı manipüle etmek, test etmek, keşfetmek, tahmin etmek, sorgulamak, gözlemlemek, analiz etmek ve anlamlandırmak.



Bilim Üzerine Düşünmek

Bilimin süreçleri, kavramları ve kurumları dahil olmak üzere bir bilme yolu olarak bilim üzerine düşünmek. Aynı zamanda, öğrencinin doğal fenomenleri anlama süreci ve bunlara ilişkin bilimsel açıklamalar üzerine derinlemesine düşünmeyi de içerir.



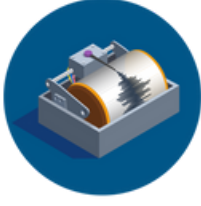
Bilimin Araçlarını ve Dilini Kullanmak

Bilimsel dili ve araçları kullanarak başkalarıyla birlikte bilimsel etkinliklere ve öğrenme uygulamalarına katılım.



Bilimsel Kuruluşla Özdeşleşme

Kendini bilim öğrenen biri olarak düşünmeye başlamak ve bilimi bilen, kullanan ve bazen bilime katkıda bulunan biri olarak bir kimlik geliştirmek



SEISMO-LAB

Yunanistan ulusal müfredatı



Alan:	Coğrafya/Jeoloji (İlkokul ve Ortaokul/Gymnasium), Fizik (Lise/Lise)	
Alt alan	Jeoloji (İlkokul ve Ortaokul/Gymnasium için), Fizik (Hareket ve Hız, Dalgalar)	
Okul seviyesi: İlkokul, Ortaokul, Lise	Yaş: 6 – 12 (İlkokul), 12 – 15 (Ortaokul) 15 – 18 (Lise)	Sınıf: 6. sınıf, 1. ve 2. sınıf

Öğretim Yaklaşımı

- Öğrencilere gösterilen, öğretilen yada öğrenciler tarafından yapılmış olan haritalar, uydu gotoğrafları, bilgisayar simülasyonları ve animasyonlarını içeren multimedya ve araçlarla araştırmalar yapılmaktadır.
- Okul sınıfında öğrenciler için uygulamalı etkinlikler ve okul gezisi veya doğal tarih veya jeoloji müzesi ziyareti gibi düzenli zaman çizelgesi veya okul dışı etkinlikler, öğretmenler tarafından geleneksel açıklayıcı öğretim derslerini tamamlayabilir.

Örnek (depremler):

Konum: Akdeniz bölgesi

Araçlar: projektör tarafından görüntülenen kağıt veya elektronik formattaki ölçekli haritalar, fotoğraflar, videolar gibi diğer multimedya kaynakları

Tema: Jeoloji ve Coğrafya

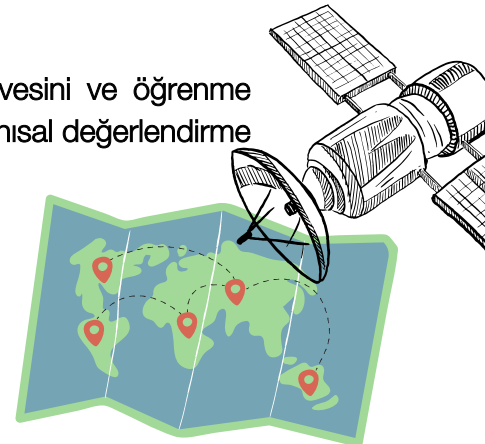
Teoriler: Tektonik süreçler

Terimler: Tektonik levhalar, depremler, deprensellik, volkanik aktivite

Değerlendirme

Ulusal bilim/coğrafya müfredatı, öğrenci değerlendirmesinin genel çerçevesini ve öğrenme prosedürünün değerlendirilmesini tanımlar. Biçimlendirici değerlendirme, tanısal değerlendirme ve izleme ve son değerlendirmeyi içerir. Değerlendirme araçlarına örnekler:

- sorgulama ve gözlem
- tematik haritaların yorumlanması/karşılaştırılması/ anlaşılması
- hata deneyi
- ara ve final sınavları, özet değerlendirmesi





**İlkokul,
6. sınıf**

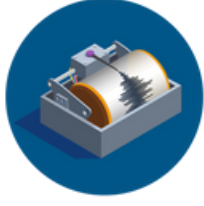
Ortaokul

**Lise 1. ve
2. sınıflar**

Kavram Yeterlilikleri:	Beceri Yeterlilikleri:	Aktvite türleri:
<p>Yer kabuğunun bir dizi tektonik plakadan oluştuğunu açıklar.</p> <p>Deprem nedir açıklar. Haritalardan tektonik levhaların sınırlarının sismik bölgelerle ilişkili olduğu sonucuna varır.</p> <p>Doğal olaylar ve etkileri.</p>	<p>Ölçekli haritaları ve küreyi kullanma</p> <ul style="list-style-type: none">doğal bir tehlikeyi doğal bir afetten ayırt etmekgezegeni tehdit eden ve etkileyen doğal tehlikeleri ve felaketleri tanımak ve adlandırmaktopluma, ekosistemlere vb. etkilerinin ne olduğunu açıklamakbireysel, yerel ve ulusal düzeyde acil durumlara başa çıkma yollarından bahsetme ve tanımlama	<p>İlgili aktivitelere örnek:</p> <ul style="list-style-type: none">öğrenciler tematik projeler yaparlardoğal tarih veya jeoloji müzesine okul veya sınıf ziyareti farklı taş türlerinin ve kökenlerinin tanımlanmasıülkemizin peyzajının oluşturulması, dağlar, adalar vb.deprem farkındalık günü, deprem olursa ne yaparız, -video veya belgesel film sunumu, tartışma ve yansıma
<p>Doğal tehlikeyi doğal afetten ayırt etme</p> <ul style="list-style-type: none">gezegeni tehdit eden ve etkileyen doğal tehlikeleri ve felaketleri tanımak ve adlandırmakkişisel, yerel ve ulusal düzeyde acil durumlara başa çıkma yollarından bahsedin ve tanımlayınmedyanın doğal afetleri seçme ve sunma gücünü eleştirmek	<p>Ölçekli haritaları ve küreyi kullanma</p> <ul style="list-style-type: none">bilimsel bir aracın işleyişi, verilerin toplanması ve analizi, bilimsel sorgulama, hipotez oluşturma, inceleme ve araştırma yapma, kanıtlardan sonuç çıkarmadoğal afetler, tehditler ve riskler ve etkileri hakkında artan farkındalıköğrenci gruplarına proje çalışması verilmesi durumunda işbirliği, iletişim, sunum becerileri	<p>İlgili aktivitelere örnek:</p> <ul style="list-style-type: none">öğrenciler depremle ilgili tematik projeler yaparlar.öğrenciler çevrimiçi depolardan veya sismometrelerden deprem verilerini toplar ve analiz ederöğrenciler ülkede veya dünyada meydana gelen son depremler ve bunların toplum ve çevre üzerindeki etkileri (örn. Fukuşima nükleer reaktörünün yıkımı, tsunamilerin etkisi vb.) ile ilgili bir video veya sunum yapar

**Lise
1. sınıf**





SEISMO-LAB

Kıbrıs ulusal müfredatı



Alan:	Coğrafya	
Alt Alan:	Jeoloji	
Okul Seviyesi: İlkokul, Ortaokul	Yaş: 11 – 14 yaş	Sınıf: 6. – 8. sınıf

Öğretim Yaklaşımı

Araçlar (ör. haritalar, fotoğraflar, çizelgeler, bilgisayar simülasyonları) kullanılarak yapılan araştırmalar öğrencilere öğretilir, öğrenciler tarafından kullanılır ve yapılır. Dersler, farklı bölümlerden (konum, araçlar, tema, teoriler, terimler ve beceriler) başlıklara göre yapılandırılmıştır. Öğretmenler ulusal coğrafya müfredatının başarı göstergelerini dikkate almalıdır. Beceriler, faaliyetlerin organizasyonu için kılavuzlardır.

Öğretmenler ulusal coğrafya müfredatının başarı göstergelerini dikkate almalıdır.

Beceriler (coğrafi okuryazarlık, epistemolojik yeterlilik), sınıf organizasyonunu, araçları ve öğretmen ve öğrenci rollerini tanımlayan bir öğretim yaklaşımı ve uygulamaları seçmek için kılavuzlardır.

Değerlendirme

Ulusal coğrafya müfredatının başarı göstergeleri, değerlendirme bağlamını sağlar.

1. Öğrenme prosedürü sırasında ders/ler yeterliliklerinin (beceriler, kavramlar) ve öğretimin başarısının biçimlendirici değerlendirmesi.
2. Son değerlendirme, belirli kriterlere göre aşamalı olarak gerçekleşir.

Değerlendirme araçlarına örnekler: gözlem, tematik haritaların oluşturulması/karşılaştırılması/ anlaması, portfolyo, öz-değerlendirme, teşhis testleri

Örnek (depremler):

Pozisyon: Doğu Asya

Araçlar: Küçük ölçekli haritalar, fotoğraflar, videolar **Tema:** Jeoloji

Teoriler: Tektonik süreçler

Terimler: Tektonik plakalar, depremler

Beceriler: Etki alanı, ilişkiler, bölge

Examples of teaching practices:

- keşfedici öğrenme
- problem çözme öğrenme işbirlikçi öğrenme (yapılandırıcılık)
- araştırmalar
- saha araştırması



6. sınıf

Yer kabuğunun birkaç tektonik plakadan oluştuğunu açıklar
-Haritalardan tektonik levhaların sınırlarının sismik bölgelerle ilişkili olduğu sonucuna varır.

Müfredatta çok sayıda beceriden bahsedilmektedir.
Öğretmenler geliştirmek istedikleri becerileri, tutumları ve davranışları seçerler.
Beceri yeterliliği örneği:
-Dijital dünya ve haritaları kullanma

Ulusal müfredat reformu nedeniyle, şimdilik sadece ilkokulun ilk dört sınıfı için yeni kitaplar geliştirildi. Dolayısıyla program yeterlikleri ile 6. sınıf kitabında yer alan etkinlikler arasında bir ilişki yoktur. Japonya ile ilgili bir bölümde, konuyla doğrudan ilgilenmeden depremlerden sadece kısaca bahsedilmiştir.

7. sınıf

Doğal tehlikeyi doğal afetten ayırt eder

- gezegeni tehdit eden ve etkileyen doğal tehlikeleri ve felaketleri tanımlar ve adlandırır
- kişisel, yerel ve ulusal düzeyde acil durumlara başa çıkma yollarından bahseder ve tanımlar
- medyanın doğal afeti seçme ve sunma gücünü eleştirmek

Doğal afetlere ve tehlikelere (örn. depremler, tsunamiler, afetler arasındaki etkileşim), bir depremi tanımlayan temel terimlerin tanımına (büyüklük, merkez üssü, derinlik, sismik dalgalar) ve EMAK (afetler için özel müdahale birimi) hakkında bilgilere değinen bir bölüm.

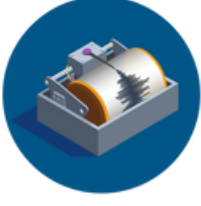
8th grade

Kıbrıs'ın morfolojisi ve jeolojisi ile ilgili bölümler, konunun öğretim saatlerinin azaltılması nedeniyle artık okul müfredatının bir parçası olmadığından, 8. sınıf için belirli kavram yeterlikleri yazılmamıştır.

Aşağıdakilere atıfta bulunan küçük tematik bölümler:

- Dünyanın yapısı
- Tektonik plaka hareketlerinin tanımı
- Kıbrıs taş çeşitlerinin oluşturulması

Her bölümden sonra boşluk doldurma alıştırmaları ve kapalı sorular



SEISMO-LAB

İtalya ulusal müfredatı



Alan:	Bilim, fizik	
Alt alan:	Deprem bilimi	
Okul seviyesi: Lise	Yaş: 14 - 18 yaş	Sınıf: 9. - 13.sınıf

Öğretim Yaklaşımı

Sismoloji çalışması, öğretmenin müfredat geçmişine bağlı olarak az ya da çok derinlemesindedir. Genellikle kimya, biyoloji ve deneysel laboratuvar aktivitelerinden daha az önemlidir. Birçok İtalyan bilim öğretmeni, ilgili eğitim projeleri çerçevesinde yaygın sismoloji eğitimi hakkında eğitim ve öğretim deneyimlerine katılmaktadır ve bu durumda, öğrencileri uygulamalı deneyimlere dahil olabilir.

Değerlendirme

İtalya Eğitim Bakanlığı'nın bilim alanındaki program göstergelerine göre, öğrencilerin periyodik değerlendirme testlerine katılmaları gerekmektedir. Başlıca İtalyan okul yayıncıları, öğretmenlere müfredat konularında tematik test modelleri sağlar.





Kavram yeterlilikleri

Beceri yeterlilikleri

Aktivite türleri

Deprem tanımı, depremlerin nerede ve neden meydana geldiği (depremlerin Dünya yüzeyindeki dağılımı, depremler ve tektonik levhalar arasındaki ilişkiler vb.)

Depremler nasıl üretilir (odak mekanizması, kayaların mekanik davranışı, fay türleri, sismik dalga tipolojileri ve yayılmaları)

Bir deprem nasıl kaydedilir: cihazlar ve veriler.

Sismograflar, ortalama ve yorumlama (mesafe ve büyüklüğe bağlı olarak model ve süre vb.)

deprem ölçüsü (yoğunluk MCS, büyüklük ve momentum büyüklüğü).

Özellikle İtalyan topraklarına odaklanan sismik risk, deprem tahmini

Depremlerin doğrudan etkileri (yer sarsıntısı ve binaların düşmesi), dolaylı etkileri (tsunamiler, heyelanlar, kumların sıvılaşması vb.)

Bir depremin ne olduğunu bilme ve bu olayları Dünya'nın kabuk dinamiklerinin daha geniş çerçevesi içinde bağlamsallaştırma

Farklı fay türleri, farklı yer hareketleri, depremlerin doğrudan ve dolaylı etkileri vb. gibi Depremlerle ilgili tanımların ne anlama geldiğini bilme

Sismik veri elde etmeye yönelik temel araç ve gereçleri ve çalışmalarını bilmek ve bu verileri en azından betimsel olarak yorumlayabilme

Yaşadıkları bölgedeki risklere özellikle odaklanarak sismik riskin farkında olma ve deprem durumunda doğru davranış sergileme

Ön ders ve ders kitaplarında sonuçsal çalışma.

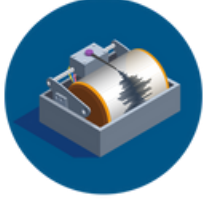
Öğretmen özellikle sismoloji ile ilgileniyorsa (arka plan, ilgi veya eğitim projesine katılım nedeniyle) bazı laboratuvar deneyimleri uygulanabilir. Bu durumda öğrenciler, çevrimiçi olarak mevcut olan kaynakları ve verileri kullanan BİT kullanımını veya hatta eğitim sismografları gibi teknik cihazların montajını öngören faaliyetler gibi faaliyetlere dahil edilebilirler.

Ancak, bu durumlar yine de istisna olarak kabul edilebilir.

Yaş: 14 - 18

9. - 13. sınıf





SEISMO-LAB

Romanya ulusal mfredatı



Alan:	Bilim, fizik	
Alt alan:	Deprem bilimi	
Okul seviyesi: Lise	Yaş: 14 - 18	Sınıf: 9. - 13. sınıf

Öğretim Yaklaşımı

Romanya'da, genel olarak sismolojiye ve özel olarak Yer Bilimlerine özgü konular, birincil döngüye entegre edilmiş olarak öğretilir. Spor salonunda, bazı kavramlar Coğrafya ve lisede, özellikle Fizik (sismik dalgalar), coğrafya (Dünya'nın iç yapısı ve doğal tehlikeler) ve yurttaşlık eğitiminde (sismik risk ve önleyici davranışla ilgili uyarılar) entegre edilir. Yukarıdaki gerçeklere rağmen, birçok bilim yarışması ve ulusal olimpiyatlar sıklıkla düzenlenmekte, sürekli ve tutarlı öğrenci katılımı ve olağanüstü sonuçlar alınmaktadır.

İlgilenen öğretmenler, Romanya Eğitim Sismik Ağı gibi girişimlerin sunduğu eğitim ve mesleki gelişim fırsatlarını kullanır ve disiplinin ve konunun izin verdiği yerlerde, ancak ara sıra ve çoğunlukla gayri resmi bir şekilde fikir ve deney örneklerini uygular.

Değerlendirme

Değerlendirme biçimlendirici yönü takip edecek ve öğrencinin motivasyonuna ve teşvikine katkıda bulunacaktır.

Sistemik gözlem, öz-değerlendirme, posterler, oluşturulmuş araçlar, pratik beceriler, raporlar, ifade edilen ilgi, katılım ve grup çalışmasına katkı, öğrencilerin bilgi ve beceri seviyeleri hakkında bazı bilgi kaynaklarıdır.

Değerlendirme, geleneksel yöntemlerle modern yöntemlerle ilişkilendirilecektir. Okulun ilerleyişini, okul sonuçlarının en çeşitli iletişim biçimlerinin kullanımını, bunların belirli becerilerle ilişkisini ve yaygın veya gayri resmi bağlamlarda edinilen becerilerin tanımlanmasını vurgulayacaktır.





Yaş: 15-18

9. - 12.
sınıf

Kavram yeterlilikleri

Fiziksel fenomenler, terminoloji, özel kavramlar hakkında bilgi ve anlama

Keşfetme kapasitelerinin geliştirilmesi (gerçeğin araştırılması) ve ayrıca uygun araçlar ve prosedürler kullanarak öğrenilen kavramları pratik uygulama kapasitesinin geliştirilmesi

Bilimsel bir dil kullanarak iletişim becerilerini geliştirme

Bilimin teknolojik ve sosyal gelişme üzerindeki etkilerine ve çevreyi korumaya yönelik ilgiye karşı eleştirel bir tutum geliştirme

Gelişmiş bir matematiksel destek kullanarak veri işleme, analiz ve yorumlama yeteneklerinin geliştirilmesi

Beceri yeterlilikleri

Ekip çalışması ve işbirliği becerilerini geliştirme

Bazı nicel veri setlerinin karşılaştırılması ve farklı çalışma gruplarının elde ettiği sonuçların karşılaştırılması

Bazı fenomenlerin tanımında terimlerin doğru kullanımı

Farklı okul konularında edinilen bilgilere dayanarak gözlemlenen olguları açıklamak;
Depremlerin Dünya üzerindeki yaşam ve çevre üzerindeki olası sonuçlarının belirlenmesi, incelenen olguyu açıklamak için çeşitli bilgi kaynaklarına ve modern belgeleme araçlarına başvurulması

Aktivite türleri

Öğrencilerin Dünya'nın yapısı, depremlerin oluşumu, sismik dalgaların yayılması ile ilgili sahip oldukları fikir ve bilgilerin belirlenmesi

Bir fenomenin gerçekleşmesi için koşulların değerlendirilmesi ve çalışma hipotezlerinin formüle edilmesi

Öğrencilerin gözlemlenen olguları tanımlama, açıklama ve karakterize etmede yaptıkları hataları belirleme ve tartışma

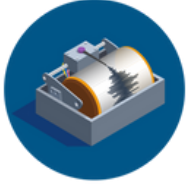
Gözlem ruhu ve incelenen bir olayı takip etme tekniğini uygulayarak depremlerin oluşumunu belirleyen nedenlerin izlenmesi ve açıklanması

Deneysel veri kaydı

Sismik dalga yayılımı ile ilgili deneysel verileri toplamak, sıralamak ve yorumlamak ve olayları gözlemlemek için basit araçlar tasarlamak.



Verileri sunmanın tamamlayıcı bir yolu olarak modellerin kullanılması

Fikirlerin evrimi ve bazı bilim adamlarının sismoloji alanındaki bilginin gelişimine katkıları;



SEISMO-LAB

SEISMO-Lab Göstericiler

Başlık	Şablon senaryo	Özet	Partner
<i>Sismometre nasıl yapılır?</i>	PBL, IBL	<p>Etkinlik, her yaşta genç öğrenciyi genel olarak titreşimleri ve özel olarak yer hareketini kaydedebilen bir alet tasarlamaya ve inşa etmeye teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Yaşlarına ve kendilerini organize etme biçimlerine bağlı olarak (bireyler, öğrenci grupları veya bir yetişkin tarafından koordine edilen), yaygın malzemeleri kullanarak yapılan basit bir kutudan daha gelişmiş bir sisteme kadar dünyanın hareketini dijital formatta kaydedebilen bir prototip yapabilirler. Bunu yapabilmek için, öğrencilerin soru sormaya dayalı bir yaklaşım izlemeleri ve depremlerin temsil ettiği gerçek dünya problemini ve özellikle onların peyzaj ve insanlar üzerindeki etkilerini araştırmaları gerekir.</p>	
<i>Sarsıntı tablonuzu yazdırın ve daha iyi bir duvar inşa edin</i>	PBL	<p>Bu aktivite, öğrencileri problem çözme becerilerini artıran ve yaratıcılıklarını teşvik eden aktivitelere dahil edecek katılımcı, kapsayıcı ve müfredatlar arası öğrenme zorluklarına odaklanır. Bu eğitimin ardından öğrenciler, 3D yazıcı kullanma becerilerini pekiştirecek, sallama masasını monte ederek teknik becerilerini geliştirecek ve depreme dayanıklı bir yapı inşa edip test ederek eleştirel düşünmeyi geliştirecekler. Çalışma grubu (14-18 yaş), deprem felaketinin hafifletilmesi konusunda anlamlı ve motive edici bilimsel araştırma faaliyetlerine katılacak ve bir binanın sismik dalganın yatay bileşenine tepkisini iyileştirmek için yapısal çözümler bulup uygulayacaktır.</p>	
<i>Sismo Tiyatro</i>	5E	<p>Öğrenciler (10-12 yaş arası) depremlerle ilgili bir tiyatro gösterisi yapacaklar, burada rollerin dağılımına seçimler karar vermeyecek, ancak rolleri depremin özellikleri belirleyecek (örneğin, P dalgasının rolü hızlı bir kişiye verilmelidir, S dalgasının rolü ise daha yavaş bir öğrenciye). Öğrenciler bir depremin çeşitli parametrelerinin özelliklerini incelemeli ve rolleri bunlar arasında dağıtmalıdır.</p>	

Title**Şablon senaryo****Özet****Partner**

Karşılaştırma yoluyla sismik şokların büyüklüğü nasıl tahmin edilir?

PBL,
5E

Yerel sismik büyüklük, hesaplaması merkez üssünden belirli bir mesafedeki yer değiştirmesinin sayısal varlığına dayansa bile boyutsuz bir niceliktir. Öğrencilerin SEISMO-Lab projesinin hem araştırma ağlarından hem de eğitim ağından elde edebilecekleri sismik veriler (yani dalga biçimleri), zemin yer değiştirmesinin fiziksel ölçümünü doğrudan sağlamasa da, bu veriler şokların yerel büyüklüklerini bilinen büyüklükteki bir referans şokla karşılaştırarak tahmin etmek için kullanılabilir. Bu aktivite lise öğrencilerine (16-18 yaş) yöneliktir ve katılımcıları bu özel konseptte alıştırmayı amaçlar.



SEISMO-Lab sismometrele rinden toplanan gerçek verileri kullanarak P dalgalarının hızını bulma

PBL.
5E

Bu etkinliğin amacı, sismo-lab projesi kapsamında kurulan sismometrelerden elde edilen veriler kullanılarak P dalgalarının hızlarının bulunmasıdır. Bu aktivite aynı zamanda öğrencilerin depremle ilgili konularda daha derinlemesine bilgi edinmelerini ve bilgi teknolojileri (BT) becerilerini kullanarak deprem verilerini analiz etmelerini sağlar. Bu aktivite, zaman ve mesafe verilerini gerektirir. Mesafe, deprem merkez üssü noktası arasındaki Google Earth (cetvel) kullanılarak bulunabilir. Merkez üssü ile istasyon arasındaki p dalgalarının süresi SWARM yazılımı kullanılarak bulunabilir. Öğrencilerden bu verileri P dalgalarının hızını hesaplamak için kullanmaları beklenir. Daha fazla ayrıntı şu adreste bulunabilir: turkey- educational scenerio.pptx - Google Slaytlar

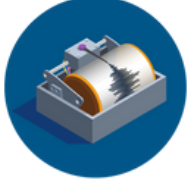


Dünyanın Sesi

IBL

Uygulamalı alıştırmalar ve dijital teknolojiler kullanılarak bilimsel verilerin müziğe dönüştürülmesi: Karmaşık bir bilim konusu, ancak aynı zamanda depremler gibi Dünya'nın birçok yerinde ortak bir fenomen, yaratıcı ve ilham verici bir yaklaşımla öğrencilere tanıtılmaktadır. Öğrenciler çevrimiçi deprem verilerini araştırıyor, bunları nasıl işleyeceklerini öğreniyor ve sismogramları müzik parçalarına dönüştürmek için sonifikasyon tekniklerini kullanıyor, böylece "Dünyanın Sesi"ni dinliyor ve icra ediyor. Müfredat: Matematik (fonksiyonlar), Fizik (ses ve parametreleri), Jeoloji (depremler), Müzik





SEISMO-LAB

Sismometre nasıl yapılır?



Etkinliğin tanıtılması

Etkinlik, her yaştan genç öğrenciyi genel olarak titreşimleri ve özel olarak yer hareketini kaydetmek için bir alet tasarlamaya ve inşa etmeye zorlamayı amaçlamaktadır. Yaşlarına ve kendilerini organize etme biçimlerine bağlı olarak (bireyler, öğrenci grupları veya bir yetişkin tarafından koordine edilen), prototip, günlük malzemeler kullanılarak inşa edilmiş basit bir kutudan daha gelişmiş, hatta Dünya'yı dijital formatta kaydedebilece kadar olabilir. hareket. Bunu yapabilmek için, öğrencilerin soru sormaya dayalı bir yaklaşım izlemeleri ve depremlerin temsil ettiği gerçek dünya problemini ve özellikle onların peyzaj ve insanlar üzerindeki etkilerini araştırmaları gerekir.



Etkinlik türü:

Rehber Araştırma
Modeli



takım çalışması



Süre

8 saat



Hedef grup

Lise öğrencileri



Eğitim problemi

Depremler her zaman olur. Yine de çoğu hissedemeyeceğimiz kadar küçüktür ve herhangi bir hasara neden olmazlar. Sismograf, bir deprem sırasında yerin hareketini ölçmek için kullanılan bir cihazdır. Sismograflar çok hassastır ve çok uzakta meydana gelen (volkanik patlamalar veya büyük patlamalar gibi yeri sarsan diğer şeylerle birlikte) insanların hissedemeyeceği kadar zayıf olabilecek depremleri tespit edebilir. Sismograflar, yere bağlı sert bir çerçeveye ağır bir ağırlık asılarak yapılır. Bir deprem sırasında zemin hareket ettiğinde, çerçeve zemin ile birlikte ileri geri hareket eder. Ancak ağır siklet doğrudan yere bağlı değildir ve atalet nedeniyle yerinde kalmak ister. Sonuç, çerçeve etrafında ileri geri hareket ederken ağırlığın sabit kalmasıdır. Ağırlığın ve çerçevenin görelî hareketi bir sismogram kaydına dönüştürülebilir. Sismogram, bir depremin ne zaman olduğunu ve ne kadar güçlü olduğunu öğrenmek için daha sonra analiz edilebilir. Bugün sismograflar bu hareketi bir elektrik sinyali olarak kaydediyor.

Giriş:

- Deprem oluşumu ve algılama bilimi
- Fiziksel ilkeleri doğrudan uygular (örn. atalet, elektromanyetik indüksiyon)
- Improving of different practical skills
- Analysing data of real earthquakes and observe their characteristics



Eğitim Yaklaşımı

Öğrenciler

- yer hareketini inceleyecek ve bu hareketin grafiksel olarak nasıl temsil edilebileceğini öğrenecekler
- bir sismografin nasıl çalıştığı konusunda genel bir anlayış kazanacak
- sismogramlarda gördükleri yer hareketi kayıtlarını daha iyi anlayacaklar

Aşağıdakileri içeren 8 (didaktik) saatlik bir eğitim faaliyetidir.



- sismolojiye giriş
- sismometrenin yapımı ve işletimi
- dalga formunun özellikleri

Öğrenme aktiviteleri - basamaklar ve öneriler

Genel Bilgiler

Süre:

8 saat

Kelime bilgisi:

- edeprem, sismometr, e sismogram,
- sismic dalga

Araçlar ve Malzemeler :

Ek 1 'de açıklanmıştır.

Amaçlar ve Hedefler :

Öğrenciler bir sismografin nasıl çalıştığını daha iyi anlayacak ve sismogramlarda gördükleri yer hareketi kayıtlarını daha iyi anlayacaklardır.

Öğrencinin Kavram Yanılığı: öğrenciler genellikle hissedilen depremlerin meydana gelen depremler olduğunu ve bu nedenle sayılarının ve sıklıklarının gerçekte olduğundan çok daha düşük olduğunu düşünürler.

Etkinliğe başlamadan önce

1.Kavram/problem/teorinin sunulması

Depremler her zaman olur ama çoğu o kadar küçüktür ki hissedemeyiz ve herhangi bir hasara neden olmazlar. Sismograf, deprem sırasında yerin hareketini ölçmek için kullanılan bir makinedir. Sismograflar, sabit nesnelerin atalet prensibi ile çalışır. Sismogramlar, yerin zamana karşı hareketinin grafikleridir. Kalem bıraktığı veya dijital bilgisayar kayıtlarının ürettiği dalgalı çizgilerdir. Sismogramlar, bir depremin yerini ve büyüklüğünü hesaplamak için kullanılır.

2. Öneriler:

- Sarsma tablasının parçalarını birleştirme, delik delme gibi temel tamirat becerileri gereklidir.
- Öğrencilere bir BİT öğretmeni veya benzer bilgiye sahip biri tarafından yardım edilmesi önerilir.



Tartışma

Öğrenciler tartışma grupları dñzenleyebilir ve çözümlerini öğretmenlere sunabilir.

Öğrencilerin kendi basit sismograflarını oluşturarak sismografların nasıl çalıştığını anlamalarına yardımcı olun. .

- Uyarım - Deprem dayanıklılığı için yapıcı çözümler bulmada yaratıcı dñřünme.
- Deneysel aktiviteler - Bir sismograf inşa etmek ve çalışma prensiplerini anlamak.
- Gözlem- tartışma - Bilim insanları depremleri daha iyi anlayabilmek için inceliyorlar ve umarım bir gün onları tahmin ederek binlerce hayatı kurtarabiliriz.
- Pekiştirme - Öğrenciler fiziksel kavramları uygulayacak ve sismografların nasıl çalıştığını anlayacaklar.
- Alıştırmalar - Öğrenciler kendi sismograflarını tasarlamaya ve test etmeye teşvik edilir.



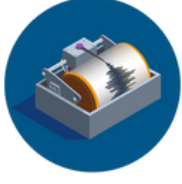
Pekiştirme

Bu aktivite boyunca öğrenciler takım halinde çalışacak ve yapıcı becerilerini ve eleştirel dñřünmelerini geliştirecekler.

Bilgi ve fiziksel ilkeleri uygulayacaklar ve bir sismografin nasıl çalıştığını anlayacaklar.

Ek 1

Sayfa 35



SEISMO-LAB

Sarsıntı tablonuzu yazdırın ve daha iyi bir duvar inşa edin



Etkinliğin açıklanması

Bu aktivite, öğrencileri problem çözme becerilerini artıran ve yaratıcılıklarını teşvik eden aktivitelere dahil edecek katılımcı, kapsayıcı ve müfredatlar arası öğrenme zorluklarına odaklanır. Bu eğitimin ardından öğrenciler, 3D yazıcı kullanma becerilerini pekiştirecek, sallama masasını monte ederek teknik becerilerini geliştirecek ve depreme dayanıklı bir yapı inşa edip test ederek eleştirel düşünmeyi geliştirecekler. Buna ek olarak, çalışma grubu (14-18 yaş) deprem felaketinin hafifletilmesi konusunda anlamlı ve motive edici bilimsel sorgulama faaliyetlerine katılacak ve bir binanın sismik dalganın yatay bileşenine tepkisini iyileştirmek için yapısal çözümler bulup uygulayacaktır.



Etkinlik türü:
Proje temelli öğrenme



takım çalışması



Süre
Her biri 3'er saatlik 2 modül
(toplam 6 saat)



Hedef grup
Lise öğrencileri



Eğitim problemi

Öğrencilerin deprem mühendisliğinin temel ilkelerini öğrenirken depremlerin toplumumuzu nasıl etkilediğini anlamalarına ve deprem riskini azaltmak için atabilecekleri adımları belirlemelerine yardımcı olmak. Öğrenciler, köşegen çaprazların, perde duvarların ve rijit bağlantıların bir yapıyı deprem sarsıntısından kaynaklanan kuvvetleri taşımak için nasıl güçlendirdiğini keşfederler. Ayrıca, öğrenciler sallama masası basıp monte ederek teknik becerilerini ve eleştirel düşüncelerini geliştirirler.

Giriş:

- Gerekli bileşenleri yazdırmak için bir 3B yazıcı kullanma
- Sarsma tablasını ve test yapısını monte etmek için yapıcı beceriler gereklidir
- Bir binanın yapısal elemanlarını tanıma
- Yatay ve düşey yapı elemanları bir binanın yatay ve düşey yüklerini taşıırken, bir yapının nasıl iyileştirileceğine ilişkin temel mühendislik kavramlarını açıklama
- Yapısal iyileştirmeden önce ve sonra test çıktısını gözlemleme ve analiz etme



Eğitim Yaklaşımı

Öğrenciler

- bir binanın yapısal elemanlarını öğrenecek
- yatay ve düşey yapı elemanlarının bir binanın yatay ve düşey yüklerini nasıl taşıdığını anlayacak
- Köşegen çaprazların, perde duvarların ve rijit bağlantıların depremden kaynaklanan yatay yük için nasıl yol sağladığını anlayacak
- bir duvarın deprem benzeri sarsıntılara dayanmasına yardımcı olacak kesme desteklerini tasarlamaya ve test etmeye teşvik edilir.



Bu etkinlik, daha önce yazdırılan bileşenlerle birlikte, her biri 3 saatlik (toplam 6 saat) iki modül halinde tanıtılabilir. İlk modül, sallama masasını monte etmeyi ve çalışma prensibini anlamayı varsayacaktır. İkinci modül, bir yapının hazırlanması, test edilmesi ve bir depremin yatay bileşenine dayanacak şekilde güçlendirilmesinden oluşacaktır.

Öğrenme aktiviteleri - basamaklar ve öneriler

Genel bilgiler

Süre:

Her biri 3'er saatlik 2 modül (toplam 6 saat)

Kelime bilgisi:

- sismolojinin temel kavramları
- sismik dayanıklılık
- deprem mühendisliği

Araçlar ve Malzemeler:

Ek 2'de açıklanmıştır.

Amaçlar ve Hedefler:

Öğrenciler deprem mühendisliğinin temel ilkelerini anlayacaklar

Öğrencinin Kavram Yanılgısı: Öğrenciler genellikle daha yüksek bir binanın daha küçük bir binadan daha savunmasız olduğunu düşünürler. Doğru çözümler uygulanırken bir yapının depreme karşı direncinin artırılabilceğini göstermeyi amaçlıyoruz.

Etkinliğe başlamadan önce

1.Kavram/problem/teorinin sunulması

Deprem binaları ve yapıları ciddi şekilde etkileyebilir. Bir deprem sırasında, yapılar hareketin yatay bileşenine karşı daha savunmasızdır. Bir yapının tepkisini geliştirmek için öğrenciler farklı yapıcı çözümler uygulayacak ve sonuçları gözlemleyeceklerdir.

2. Öneriler:

- Çalışma grubunun bir 3B yazıcıya aşına olması önerilir. Sallama tablasının parçalarını birleştirme, tahta bıçaklara delik delme gibi temel tamirat becerileri
- öğrencilere bir ITC öğretmeni tarafından yardım edilmesi önerilir.



Tartışma:

Öğrenciler tartışma grupları düzenleyebilir ve çözümlerini öğretmenlere sunabilir. Ayrıca, hala bir sallama masası kurma ve bir yapı inşa etme becerilerini kazanması gereken meslektaşlarına fenomeni açıklamak için okulda deneysel bir stant kurabilirler.

Eğitim aşaması

- Uyarım: Depreme dayanıklılık için yapıcı çözümler bulmada yaratıcı düşünme
- Deneysel Aktiviteler: Bir sallama masası oluşturmak ve çalışma ilkelerini anlamak. Savunmasız bir yapı inşa etmek ve ardından onu bir depreme dayanacak şekilde geliştirmek
- Gözlem - Tartışma: Öğrenciler, köşegen çaprazların, perde duvarların ve rijit bağlantıların bir depremden kaynaklanan yatay yük için nasıl yollar sağladığını tanımlayacaktır
- Pekiştirme: Öğrenciler, depremlerin binaları nasıl etkilediği ve nasıl iyileştirilebileceği konusunda genel bir anlayış kazanacaklardır.
- Alıştırmalar: Öğrenciler, bir duvarın deprem benzeri sarsıntıya dayanmasına yardımcı olacak kesme desteklerini tasarlamaya ve test etmeye teşvik edilir.



Pekiştirme

Bu aktivite boyunca öğrenciler takım halinde çalışacak ve yapıcı becerilerini ve eleştirel düşüncelerini geliştirecekler. İlk aşamada, deneysel testlerin gerekliliğini ve bir sarsma masasının bir binanın depreme tepkisini test etmek için nasıl bir başlangıç temeli sağlayabileceğini anlayacaklardır. Etkinliğin ikinci aşamasında öğrenciler bir yapı inşa edip test edecek ve deprem sırasındaki davranışını gözlemleyecek. Bu deneyimin ardından yapının depreme karşı tepkisini artıracak çözümler bulmaya çalışacaklar.

Bu aktivite, öğrencilerin sismik esnekliğe ilişkin yeni bir kavrayışa odaklanmalarını sağlayacak ve sismik güvenlik önlemleri ve kurallarının önemini anlamalarına yardımcı olacaktır.

Ek 2



Sayfa 35



SEISMO-LAB

Sismo Tiyatro



Etkinliğin açıklanması

Gerçek hayattaki problemlerden ve fenomenlerden yararlanmak, öğrencilerin çevrelerindeki dünyadaki doğal harikalar hakkında doğuştan gelen meraklarını yakalayabilir. Bu merak, çok sayıda kritik müfredatlar arası yeterlilik, beceri ve temel ilkeleri öğretmek için kullanılabilir.

Sorun: Depremlerle ilgili bir tiyatro gösterisi yapmanın temel rolleri nelerdir ve bu rolleri öğrenciler arasında nasıl dağıtabiliriz?



Eğitim modeli: 5E



takım çalışması



Süre -



Hedef grup
10-12 yaşındaki öğrenciler



Eğitim problemi

Geleneksel eğitim, öğrencileri okulda çalıştıkları konuyla ilgili bulmak için mücadele etmelerine neden olan gerçek yaşam fenomenlerine nadiren dahil eder. Özellikle Fen bilimlerinde, öğrenciler derslerle meşgul olmak için motive hissetmeden gerekli bilgi ve beceri yükünden bunalmış hissederler. Ayrıca, ilgili bilgi ve bilgiler farklı, genellikle görünüşte ilgisiz disiplinlere bölünmüştür.

Belirli dezavantajlar:

1. Öğrencilerin sınırlı matematik becerileri
2. Öğrencilerin katılım eksikliği
3. Ders kitabına dayalı öğretim
4. Farklı disiplinlerden öğretmenler arasında sınırlı işbirliği

Öğrencilerin Özellikleri ve İhtiyaçları

- **Bilişsel:** Öğrenciler ortalamanın altında matematik ve geometri bilgisine sahiptir. Bilim konularında sınırlı bilgi.
- **Psikososyal:** İstatistiklere göre, öğrencilerin %50'sinden daha azı bilime önemli bir ilgi duymaktadır. Öğrenciler, farklı disiplinler arasında ve okulda öğrendikleri ile gerçek yaşam deneyimleri arasında bağlantılar bulmakta zorlanırlar.

İhtiyaçlar: Öğrencilerin daha katılımcı eğitim şemalarına ihtiyacı vardır. Öğrenenler sürece dahil olmalı ve takım üyesi olarak hareket etmelidir.



Eğitim yaklaşımı

Amaçlar:

1. Öğrenciler, bir depremin oluşumunu tektonik levhalar arasındaki göreceli hareketle ilişkilendirebilmelidir.
2. Öğrenciler bir depremi iki dalga oluşumu ile ilişkilendirebilmelidir.
3. Öğrenciler birincil ve ikincil dalgaları hıza göre ayırt etmelidir.

Öğrenme aktiviteleri - basamaklar ve öneriler

1. Basamak Dikkat Çekme

Süre: 45 dakika

İlgili Öğretmenler: Fen & Sanat Öğretmenleri

Yönergeler:

Okulun Fen ve Resim öğretmenleri, öğrencilere dönem sonunda depremlerle ilgili bir tiyatro gösterisi yapacaklarını ve rolleri belirleyip aralarındaki dağılımı yapabilmeleri için sismoloji çalışmaları gerektiğini bildirirler.

Fen bilgisi öğretmeni, öğrencilerin dikkatini çekmek için bazı güncel sismik olayları sunar. Fen bilgisi öğretmeni depremi üç aşamalı bir olgu olarak sunar (Üretim, Yayılma, Tespit).

2. Basamak Keşif

Süre: 240 dakika (3 x 80 dakika)

İlgili Öğretmenler: Fen Öğretmenleri

Yönergeler:

Öğrenciler, bir depremin Oluşumundan (tektonik levhalar) Yayılmasına (Birincil, İkincil ve Yüzey dalgaları) ve Tespitine (sismograf) kadar çeşitli aşamalarını keşfetmelidir.

Öğretmenler, üç aşamanın her biri için önceden geliştirilmiş ders planlarını kullanabilir.

Aşamalar

1. Deprem oluşumu (80 dakika) - Tektonik plakalar ve depremler arasındaki ilişki nedir?

https://portal.opendiscovery.space.eu/sites/default/files/what_is_the_relation_between_tectonic_plates_and_earthquakes.pdf



Amaç:

Öğrenciler, bir depremin oluşumunu tektonik plakalar arasındaki göreceli hareketle ilişkilendirebilmelidir.

2. Dalga yayılımı (80 dakika)

Öğrenciler, hızlarına ve salınım biçimlerine bağlı olarak iki tür dalga tanımlamalıdır.

Öğretmenler daha önce geliştirilen “Sismik Dalgalar” ve “Sismik Dalgaların yayılması” ders planlarını kullanabilirler (Şu anda sadece Yunanca mevcuttur, *yakında çevrilecektir).

Öğretmen aşağıdaki videoyu kullanabilir:

https://www.youtube.com/watch?v=BxtiKodKq_E&ab_channel=CambridgeVolcanoSeismology

Amaçlar:



1. Öğrenciler bir depremi iki dalga oluşumu ile ilişkilendirebilmelidir.
2. Öğrenciler birincil ve ikincil dalgaları hızlarına ve salınım biçimlerine göre ayırt etmelidir.

3. Deprem tespiti (80 dakika):

Öğrencilere depremleri gösteren sismograflar verilir ve dalga biçimlerini gözlemlenmeleri, farklı dalga biçimleri türlerini belirlemeleri ve bunları sismik dalgalarla ilişkilendirmeye çalışmaları istenir.

Öğretmen şu simülasyonu kullanabilir:

<http://ds.iris.edu/seismon/swaves/index.php>

Amaçlar:



1. Öğrenciler, üretilen sismik dalgaları bir sismografda karşılık gelen dalga biçimleriyle ilişkilendirmelidir.
2. Öğrenciler, P-S dalgaları arasındaki zaman mesafesini depremin merkez üssü ile sismograf arasındaki mesafe ile ilişkilendirebilmelidir.

3. Basamak Açıklama

Süre: 160 dakika

İlgili Öğretmenler: Fen öğretmenleri

Yönergeler:

Öğrenciler önceki keşiflerine dayanarak her aşama için gerekli rolleri belirlemeli, özelliklerini tanımlamalı ve gösteri için bir olay örgüsü tasarlamalıdır.



Roller

- **Deprem oluşumu:** Bu aşamanın temel fikri, bir depremin oluşması için en az iki tektonik plaka arasında göreceli bir hareket olması gerektiğidir.
- **Tektonik plakalar çarpışma (2 rol)**
- **Dalga yayılımı:** Bu fazın temel fikri, iki tektonik plakanın göreceli hareketinin, farklı hızlara ve salınım yollarına sahip 2 tür dalga üretmesidir.
- **P dalgası (her yön için 1 rol), S dalgası (her yön için 1 rol)**
- **Tespit:** Temel fikir, bir depremi tespit etmek için bir sismometre ve depremin kaynağını bulmak için daha fazla Sismometreye ihtiyacımız var (her sismometre için 1 rol).
- **Ek roller:** Sismolog rolü, güvenlik uzmanı rolü.

OYUN



En az iki öğrenci (tektonik plaka rolleri) depremin çıkış yerini seçer ve orada durup birbirlerini iterler. Öğrenci çiftleri çarpışmaya başladıklarında (P dalgası için 1 hızlı öğrenci ve S dalgası rolü için 1 daha yavaş öğrenci) farklı yönlerde düz bir çizgide koşmaya başlarlar. Merkez üssünden uzaktaki çeşitli noktalarda, öğrenciler gözleri ve kulakları kapalı olarak depremi ve yerini belirlemeye çalışırlar (sismometre rolleri).

p-dalgası öğrencileri sismometre-öğrencilerine ulaştıklarında, p-dalgalarının salınım yaptığı gibi el sallamaya başlayarak onları uyarır ve sismogram-öğrencileri saniyeler içinde saymaya başlar. S-dalgası öğrencileri sismometrelere geldiklerinde diğer ellerini s-dalgalarının salındığı gibi sallamaya başlarlar ve sismogram-öğrencisi saymayı bırakıp “X saniye sonra deprem” diye bağırılmaya başlar. Tüm sismogram-öğrencileri tetiklendiğinde, sismolog ölçümlerinin sabit bir sayı ile çarpımına dayanarak çevrelerine daireler çizer ve merkez üssünü bulur.

4. Basamak Detaylandırma

Süre: 80 dakika

İlgili öğretmenler: Fen & Resim öğretmenleri

Yönergeler:

Öğrenciler, Resim öğretmenlerine gösterinin konusu ve belirledikleri gerekli roller hakkında bilgi vermeli ve özelliklerine göre aralarında dağıtılmalıdır.

Daha sonra öğrenci, gösteriyi gerçekleştirmeden önce rollerini ve olay örgüsünü prova etmelidir.

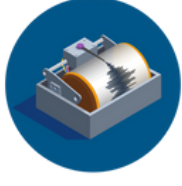
5. Basamak Değerlendirme

Süre: 45 dakika

İlgili öğretmenler: Fen Bilimleri öğretmeni

Yönergeler:

Öğrenciler tüm okul için tiyatro gösterisi yaparlar.



SEISMO-LAB

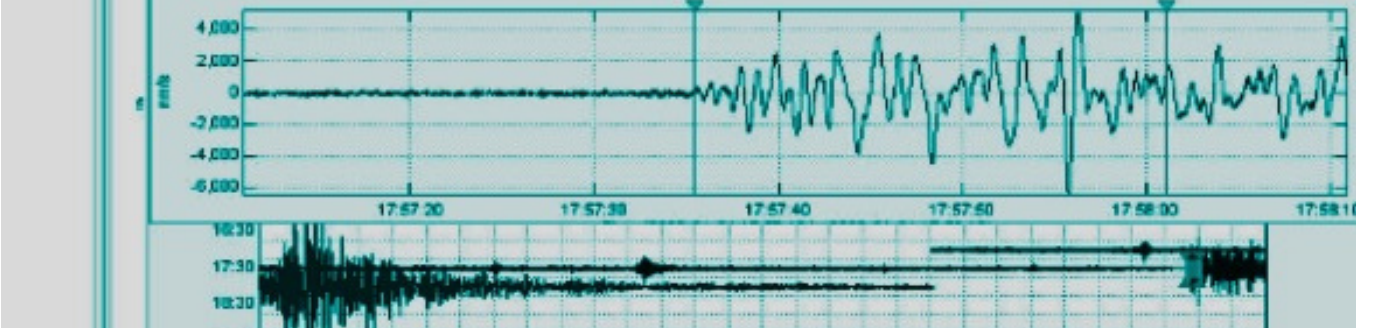
SEISMO-Lab

sismometrelerinden toplanan gerçek verileri kullanarak P dalgalarının hızını bulma



Etkinliğin açıklanması

Bu etkinlik, sismo-lab projesi çerçevesinde kurulan sismometrelerden elde edilen verileri kullanarak P dalgalarının hızını bulmayı amaçlamaktadır. Bu aktivite aynı zamanda öğrencilerin depremle ilgili konularda derinlemesine bilgi edinmelerini ve BT becerilerini kullanarak deprem verilerini analiz etmelerini sağlar.



Eğitim modeli:
PBL -5E



Süre -



takım çalışması



Hedef grup
10-12 yaş öğrenciler



Eğitim problemi

Deprem konularının öğrenilmesinde temel kavramlardan biri de dalga hareketleri ve bu dalgaların hızıdır. Bu aktivitedeki eğitim problemi, P dalgasının hızını bulmaktır.

P Dalgasının hızını bulmak için $x=v.t$ formülünden yer değiştirme ve zaman verilerine ihtiyaç vardır.

Bu veriler SEISMO-Lab istasyonlarından kolayca temin edilebilir.

Giriş:

Bu aktivite, zaman ve mesafe verilerini gerektirir. Mesafe, deprem merkez üssü noktası arasındaki Google Earth (cetvel) kullanılarak bulunabilir.

Merkez üssü ile istasyon arasındaki p dalgalarının süresi SWARM yazılımı kullanılarak bulunabilir.

Öğrencilerden bu verileri P dalgalarının hızını hesaplamak için kullanmaları beklenir.



Eğitim yaklaşımı

Öğrencilerin deprem ile ilgili konularda ön bilgi sahibi olmaları beklenmektedir. Özellikle 5E öğrenme döngüsünün Keşfet ve Açıkla aşamasında, öğretmenler öğrencilerin ihtiyaç duyduğu bilgi ve becerileri sağlamalıdır.

Bu durumlara ek olarak öğretmen ve öğrencilerin google earth, seismo-lab veri platformu ve Swarm programlarının kullanımını bilmeleri gerekmektedir.



Öğrenme aktiviteleri - basamaklar ve öneriler

Genel bilgiler

Süre:

Kelime bilgisi:

- Merkez üssü
- P dalgaları
- Hız
- Zaman
- Yerdeğiştirme
- Veri işleme
- Veri analizi
- Deprem
- Dalga formu

Araçlar ve Malzemeler

İnternete bağlı PC, SEISMO-Lab Platformu, Google earth- detaylar Ek 3'te

Amaçlar ve Hedefler:

SEISMO-Lab sismometrelerinden toplanan gerçek verileri kullanarak P dalgalarının hızını bulun.

Öğrencinin Kavram Yanılgısı:

Birçok öğrenci büyüklük ve yoğunluk kavramlarını karıştırır. Bu nedenle öğrencilerin öğrenme ortamına bu kavram yanılgılarıyla girmelerinin engellenmesi gerekmektedir. Bu nedenle, 5E öğrenme döngüsünün meşgul et ve açıkla bölümünde öğrencilerin var olan kavram yanılgılarının düzeltilmesi önerilir.

Etkinliğe başlamadan önce

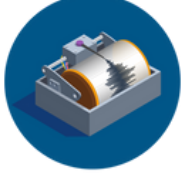
1.Konunun/problemin tanıtılması:

Bu etkinlikte SEISMO-Lab deprem istasyonlarından elde edilen deprem verileri kullanarak P dalgalarının hızları bir tabloya yerleştirilecektir.

Bu tablodaki P dalgalarının hızları karşılaştırılarak P dalgalarının ortalama ne kadar hızlı hareket ettiği ortaya çıkarılmaya çalışılacaktır.

Ek 3

Sayfa 35



SEISMO-LAB

Karşılaştırma yoluyla sismik şokların büyüklüğü nasıl tahmin edilir?



Etkinliğin açıklanması

Günlük hayatımızda çoğu zaman tam olarak ne olduğunu bilmeden bir yerde meydana gelen bir depremin büyüklüğünü duyar ve konuşuruz. Lise öğrencilerini bu tuhaf bilimsel kavramdan haberdar etmek için, SEISMO-Lab ağı tarafından sağlananlar gibi gerçek sismik verileri kullanarak gerçek depremlerin büyüklüğünü hesaplayarak matematiksel anlamını pratik deneyimlerle daha iyi anlamak yararlı olacaktır.

Bu gösterici, bir öğretmenin, ham dalga biçiminde yeterli bilgi eksikliğinden kaynaklanan sorunu atlayarak, öğrencileriyle bu tür bir deneyimi gerçekleştirmesine izin veren bir prosedür önermektedir.



Eğitim modeli:
IBT / 5E



Süre:
8 saat



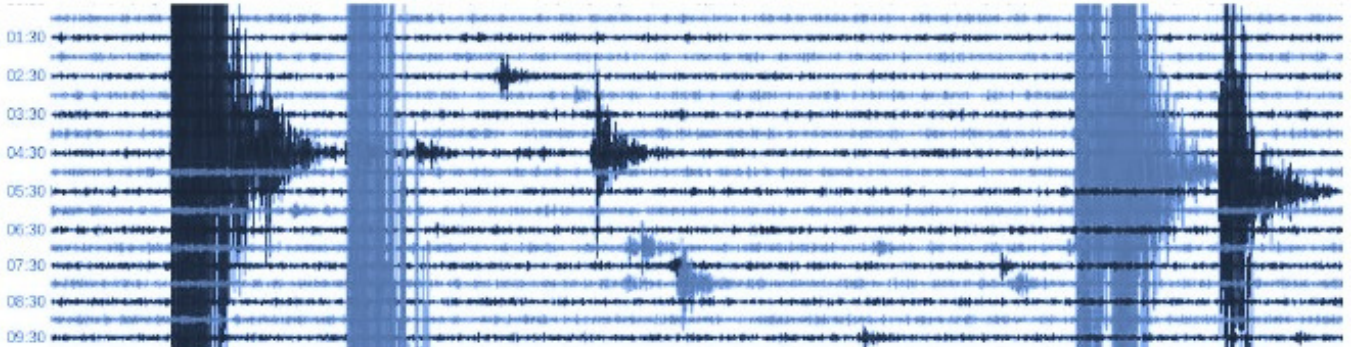
takım çalışması



Hedef Grup
Lise öğrencileri (16-18 yaş)

Öğrencilerin öğrenecekleri:

- Kartezyen grafiği nasıl okunur
- Onluk kuvvetler ve ondalık logaritma kavramları





Eğitim yaklaşımı

Öğrenciler, öğretmenlerinin rehberliğinde, sismik dalga formlarını matematiksel fonksiyonlar olarak analiz etmeyi öğrenerek yorumlamaya alışırlar ve böylece lise son sınıfların matematik müfredatına başvururlar.

Gerçek verilerle uygulamalı çalışma deneyimi, eğitim deneyimini normal bir teorik dersten daha etkili hale getirir.



Öğrencilerin bilmesi gerekenler:

- Aritmetik oranlar
- Onun kuvvetleri ve ondalık logaritmalar

Öğrenme aktiviteleri - basamaklar ve öneriler

Genel Bilgi

Süre:

Her biri iki saat süren iki etkinlik

Kelime Bilgisi:

- Sismograf, dalga formu
- Yer değiştirme
- Hareket
- Hız ve ivme
- Onun kuvveti
- Onluk logaritma

Araçlar ve malzemeler:

Bilgisayar sınıfı; internet bağlantısı; Seisgram2K yazılımı; Ek 4'e bakınız

Amaçlar ve hedefler:

Sismik büyüklük kavramını pratik deneyimlerle derinleştirmek.

Öğrencinin kavram yanlıgısı:

Öğrenciler genellikle büyüklüğü doğrusal bir ölçekle ifade edildiği gibi düşünürler.

Etkinliğe başlamadan önce

1.Konunun/problemin/teorinin tanıtılması:

Aşağıdakileri içeren 4 saatlik etkinlik

- Giriş
- Örnek 1, Gölyaka-Düzce, Türkiye'nin 23 Kasım 2022 sismik dizilimi
- Örnek 2, Euboea, Yunanistan'daki 29 Kasım 2022 tarihli sismik dizilim
- Ek A, SEISMO-Lab sismik ağından dalga formlarının alınmasına ilişkin prosedür

Öğretmen desteği:

Öğretmen öğrencilere ön materyal sağlayacaktır ve aktiviteye başlamadan önce bu materyali onlarla tartışmaları tavsiye edilir.

Eğitim aşaması

1.Uyarma:

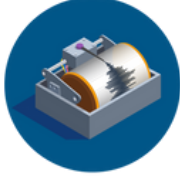
- Büyüklük kavramına teorik giriş ve dalga biçimlerinin anlamı ve yorumlanması.

2.Deneysel aktiviteler:

- Deneyimin gerçekleştirilmesine yardımcı olan sismik olayların tanımlanması; ilgili dalga formlarının edinilmesi; Farklı dalga formlarını karşılaştırarak büyüklük değerlerinin belirlenmesi.

Ek 4

Sayfa 35



SEISMO-LAB

Dünyanın sesi



Etkinliğin açıklanması

Depremleri tasvir etmenin ve özelliklerini açıklamanın standart yolu, dünya çapındaki sismik istasyonlar tarafından ölçülen dalga biçimlerinin "anlık görüntülerini" kullanmaktır. Bilim adamları, bu statik görüntülerden elde edilen bilgileri inceleyerek ve birleştirerek depremlerin özelliklerini anlayabilir, ayrıca kaynaklarının özelliklerini ve oluşum mekanizmalarını keşfedebilirler. Bununla birlikte, bu görsel gösterimlerin tek başına kullanılması, birincil (P) ve İkincil (S) dalgaların dalga biçimleri gibi sismik dalgaların en temel özelliklerinin yanı sıra sismik dalgaların frekansları gibi daha karmaşık özelliklerinin bile düzgün bir şekilde açıklanması sorununu ortaya çıkarır. içeriği, zayıflamaları ve diğerleri. Bu, öğrencilerin depremlerle ilgili ön bilgilerinin olmadığı fen eğitimi alanında özellikle önemlidir. Bu konuları ele almak için, veri sonifikasyonu veya işitselleştirme, insanların işitsel uyarılar aracılığıyla öğrenme ve genlik, perde ve frekans gibi ses ipuçları aracılığıyla karmaşık olayları analiz edebilme becerisine dayanır. Bu göstericide, öğrenciler deprem verileriyle tanıştırlacak ve bu verileri seslere dönüştürerek depremlerin temel özelliklerini araştırabilecekler.



Eğitim modeli:
Rehber araştırma modeli



Süre:
8 saat



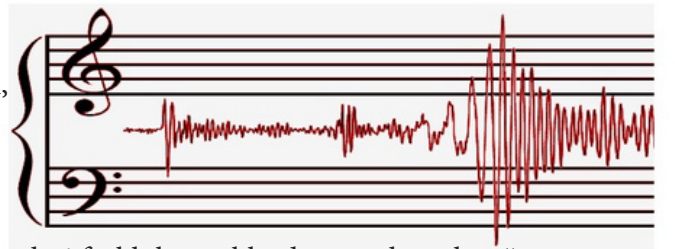
takım çalışması



Hedef grup
Gymnasium 3. sınıf (15 yaşında) ve
Lyceum 1. sınıf (16 yaşında)
öğrencileri

Öğrencilerin öğrenecekleri:

1. Deprem oluşumu ve tespiti bilimi.
2. Bilimsel veritabanlarından büyük verilerin aranması, alınması, kullanılması ve analizi.
3. Deneysel verilerin sonifikasyon yöntemi.
4. Depremlerin temel özelliklerini anlamak ve ölçmek için sonlaştırılmış deprem verilerini kullanma ve depremleri farklı kaynaklardan nasıl ayrılacağını öğrenme.
5. Depremin görsel temsili ile frekansların işitsel temsili arasındaki benzerlikleri anlama.





Eğitim yaklaşımı

Öğrenciler, deprem büyüklük ölçeklerini, eşit enerji çıkışına sahip doğal olayların sesleriyle tanımlayarak araştırarak, proje kapsamında geliştirilen okul tabanlı sismometreler tarafından tespit edilen depremlerin dalga biçimlerini eğlenceli bir şekilde analiz edecek, araştırarak ve seslendirecek ve son olarak Dünyanın kendisinin sesine dayanan kendi müziklerini besteleyecekler.

Etkinliğin alana özgü hedefleri:

1. Öğrenciler deprem verilerinin sonifikasyon sürecini anlamak için dalgaların temel fiziğini uygulurlar.
2. Depremlerin oluşma ve tespit prensiplerini, temel özelliklerini ve gözlemlenebilir büyüklüklerini öğrenirler.
3. Öğrenciler, deneysel verileri yorumlayarak farklı kaynaklar tarafından oluşturulan depremleri birbirinden ayırmayı öğrenirler.
4. Öğrenciler sayısal veriler, matematiksel grafikler ve işitilebilir spektrumlar arasındaki ilişkiyi anlarlar.
5. Bilimsel kavramların sorgulanma süreci.
6. Alternatif açıklamaları ve modelleri tanıır, analiz eder ve hayal eder.
7. Bilimi sanatla (müzikle) birleştirmek.

Genel beceri hedefleri:

1. Öğrenciler bilimsel verileri anlamlandırır ve sanatsal temsiller üretirler.
2. Öğrencilerin analitik ve sentetik becerilerini geliştirirler.

Öğrenme aktiviteleri - basamaklar ve öneriler

Genel bilgi

Süre:
8 saat

Kelime bilgisi:

- Veri işleme
- Veri analizi
- Deprem dalga formu
- Sonifikasyon
- Dalgalar
- S-P dalgaları
- Frekans
- Genlik
- Müzikal ölçekler

Araçlar ve malzemeler:

Her öğrenci veya 2 kişilik öğrenci grubu için bir adet bilgisayar bulunan bilgisayar laboratuvarı. Bir projektör. İnternet bağlantısı. Deprem verilerini işlemek ve veri sonifikasyonu için yazılım

Öğrencinin kavram yanılığı:

Öğrenciler dalga doğasını dikkate alarak ses ve deprem arasında bağlantı kurarlar. Bu şekilde dalgaların ve dalga formlarının benzer özelliklerini anlarlar ve zamanla değişen parametrelerle çalışabilirler.

Etkinliğe başlamadan önce

1.Konunun/problemin/teorinin tanıtılması:

Bu, depremlere giriş, sismometrenin çalışması, dalga formunun özellikleri, sesin özellikleri, sonifikasyon süreci, doğru verilerle denemeler ve ses dalgalarının kompozisyonunu içeren 8 (didaktik) saatlik bir eğitim etkinliğidir. akranlarla işbirliği yoluyla nihai ürün.

Öğretmen desteği:

Öğretmen öğrencilere ön materyal sağlayacaktır ve aktiviteye başlamadan önce bu materyali onlarla tartışmaları tavsiye edilir.

Değerlendirme:

Eğitimin başlangıcından önce öğrencilere keşfetmeleri için alıştırmanın temel ihtiyaçlarını ele alan tanıtım materyalleri ve anketler sunulacaktır.

Eğitim aşaması



Tartışma:

- Deprem ölçeklerine giriş: Richter ve Mercalli ve belirli bir büyüklük ölçeğindeki depremleri tanımlamak için benzer enerji çıkışına sahip bilinen bir olgunun sesini kullanarak sembolik sonifikasyon.
- Gerçek deprem verilerinin sunulması ve bunların frekans ve genlik açısından temel özelliklerinin tartışılması.
- Bilim adamlarının deprem dalga formlarından elde edilen bilgileri kullanarak deprem merkez üssünü bulmak için kullandıkları yöntemin sunumu - çevrimiçi etkileşimli haritalar
- kullanılarak etkileşimli gösteri. Zaman sıkıştırma tekniği kullanılarak S ve P dalgalarının tanımlanması, gerçek deprem verilerinin işitsel araçlarla sonifikasyonu. Öğrenciler gruplara ayrılır ve zaman sıkıştırma tekniğini anlamak için deprem verilerini sonlandırır.
- Öğrenciler sesin frekans spektrumunu tartışır ve kızılotesinden ultrasona kadar işitme sınırlarını bulmak için deneyler yapar. Öğrencilere farklı deprem istasyonlarından depremin seslendirilmiş verileri sunulur. Duydukları S ve P dalgalarının zaman farkını merkez üssü mesafesiyle ilişkilendirerek depremin merkez üssünü belirlemeye çalışıyorlar. Verilerin görsel bir
- açıklaması kullanılarak ölçülen merkez üssünün konumuyla karşılaştırma.

• Uyarma:

• Deneysel aktiviteler:

*Öğrenciler dalgaların temel özelliklerini tartışır: Frekans, dalga boyu, yayılma hızı ve genlik. Enine ve boyuna dalgalar arasındaki farkları tartışır ve bilgilerini farklı dalgalara uygularlar. Sesin doğasını tartışıyorlar ve insanın işitme spektrumunu, yani 20 Hz ila 20 kHz'i tanımlıyorlar. Verilen farklı sesleri dinleyerek sesin frekansını ve genliğini belirlerler.

*Öğrenciler sesin temel özellikleri hakkında daha fazla bilgi edinmek için bu araçlarla çalışabilirler: <https://phet.colorado.edu/en/simulation/sound>

*Depremlerle ilgili giriş dersi.

*Veri sonifikasyonuna giriş.

The Sound of the Earth

Students transform earthquake amplitude to frequency and then musical notes



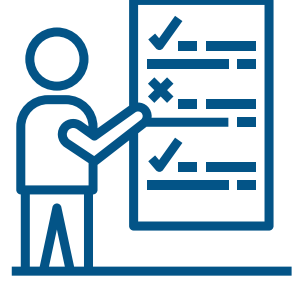
Pekiştirme:

Takip Aktivitesi 1: Öğrenciler, deprem genliğini müzik skalasının notalarıyla ilişkilendirmek için veri sonifikasyonu ile daha fazla çalışırlar. Öğrenciler bir istasyondan uzun süre elde edilen verileri kullanarak deprem müziklerini sentezlerler.

Takip Aktivitesi 2: Öğrenciler seslendirilmiş deprem verilerini kullanarak bir performans oluştururlar.

Takip Aktivitesi 3: Öğrenciler, bir sismik istasyonun gerçek zamanlı veri akışını müziğe dönüştürebilen bir algoritma geliştirir. Öğrenciler, P dalgalarının ürettiği sesteki değişiklikleri dinleyerek bir depremin ne zaman başladığını anlayabileceklerdir. Bu tür uygulamalar, bir depremin en yıkıcı S- ve Love dalgaları belirli bir bölgeye ulaşmadan önce binaların zamanında tahliye edilmesine, uçakların inişinin önlenmesine veya trenlerin durdurulmasına yardımcı olmak için kullanılabilir.

Açıklamaların yer aldığı ekler

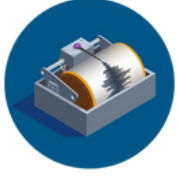


Ek 1 - Dikey Slinky sismometresi için talimatlar, aletler ve materyaller

Ek 2 - Kendi Sarsma Masanızı Yazdırmak ve Daha İyi Bir Duvar İnşa Etmek için Talimatlar, Araçlar ve Malzemeler

Ek 3 - Sismik şokların büyüklüğünün karşılaştırma yoluyla nasıl tahmin edileceğine ilişkin talimatlar, aletler ve materyaller

Ek 4 - SEISMO-Lab sismometrelerinden toplanan gerçek verileri kullanarak P dalgalarının hızını bulmaya yönelik talimatlar, aletler ve materyaller



SEISMO-LAB

Ek 1 - Dikey Slinky sismometresi için talimatlar, aletler ve materyaller



GİRİŞ

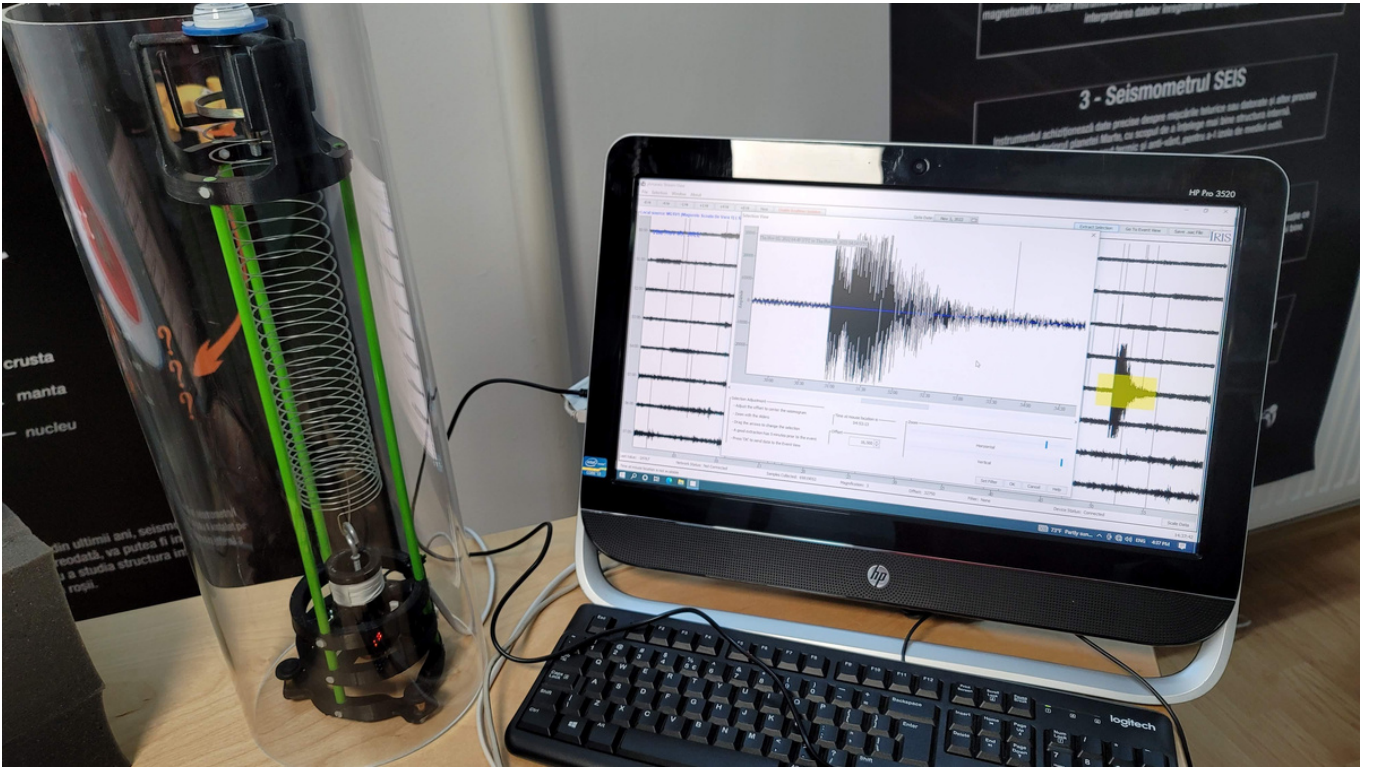
Deprem, kayalarda biriken enerjinin aniden serbest kalmasıyla karakterize edilen doğal bir olaydır.



Bu enerji yer hareketine neden olan sismik dalgalar şeklinde iletilir. Yer hareketi elektromanyetik indüksiyona dayalı sismometreler tarafından kaydedilir.

Slinky Dikey Sismometre, kurulumu kolay eğitici sismometre modellerinden biri olarak öne çıkıyor. Kit, deprem tespitine ucuz bir çözüm sunuyor. Sismometre, yer hareketini tespit etmek için elektromanyetik indüksiyonu kullanır ve daha iyi tespit için girdap akımı sönümlemesini içerir.

Kit olarak sağlanan sismometrenin montajı kolaydır ve kısa sürede çalışmaya başlayacaksınız!



Slinky sismometresinin montajı ve kurulumu



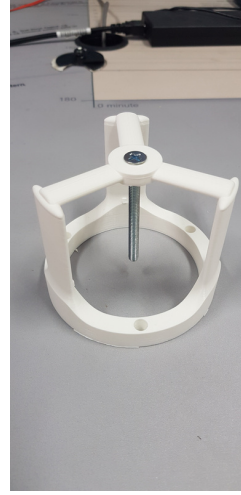
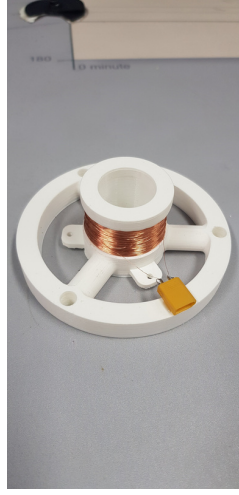
Gerekli malzemeler:

1.Yay - Ø 58 mm -
1 tane



2.PLA.stl parçaları- her türden 5 parça

1.Baz halkası 2.DamperTutucuHalka 3.TelMakaraHalkası 4.GenişletilmişÜstKapak 5.SlinkyTutucu

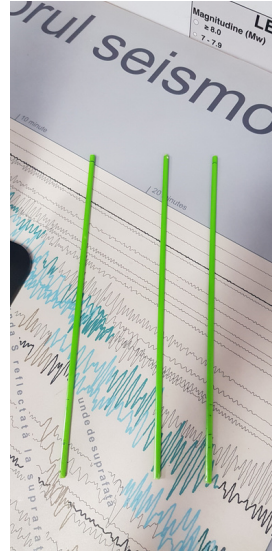
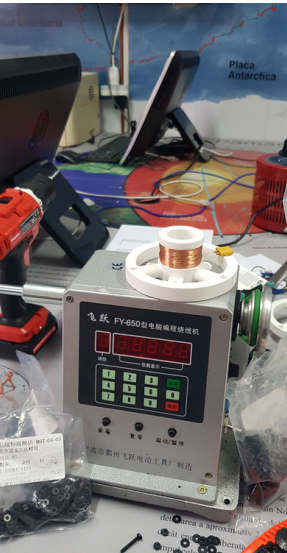


3.Bakır bobin -
Ø 0,10mm Cu wire; ~3500
spirals => ~ 620 Ω
1 tane

4.Akrilik tüp
Ø 165 mm; H 50 cm
1 tane

5. Fiberglas destekler
L 400 mm; 7 mm
3 tane

6. Ayarlanabilir metal
ayaklar
M4 x 25
3 tane





Gerekli malzemeler- devamı:

7. Level bubble
circular
1 tane



8. Neodymium
magnet
Ø 14mm; H 8 mm
1 piece



9. Neodim magnet
Ø 10mm; H 5mm
1 piece



10. Threaded screw for distance
between magnets
M4
1 piece



11. Copper damping
Reduction from
Ø 28 mm to Ø 22 mm
1 piece



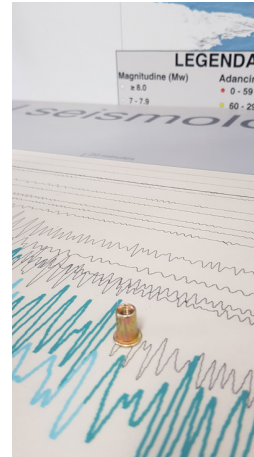
12. Threaded hook
for magnet suport
Ø 4 mm; L 60 mm
1 piece



13. Threaded screw
M6
L 60 mm
1 piece



14. Rivet nut
1 piece M6
3 pieces M4



15. Round steel washer
M6 x Ø 20 mm
1 piece



16. Plastic screw
M2,5 Ø15mm
15 pieces



17. Super Glue
Transparent
1 piece



1. AŞAMA PLA PARÇALARININ YAPILMASI

PLA parçalarının 3D yazıcıda yapılması:

Slinky sismometrenin parçalarını yapmak için ULTIMAKER 3 Extended yazıcıyı ve UltimaKer Cura parça kalibrasyon programını kullanın. ([click here to download](#)).



Nr. Crt	Name	Material	Rezolution (mm)	Infil (%)	Duration (hours)	Quantity (g)	Length of the material (m)	Filament thickness (Ø/mm)	Zoom (%)
1	BaseRing	PLA	0,1	25	5:00	26	3,26	2,8	0
2	DamperRetainerRing	PLA	0,1	25	6:40	35	4,44	2,8	0
3	WireSpoolRing	PLA	0,1	25	8:00	44	5,53	2,8	0
4	ExtendedTopCap	PLA	0,1	25	9:00	49	6,18	2,8	0
5	SlinkyRetainer	PLA	0,1	25	3:40	17	2,10	2,8	4200

Bunlar Slinky sismometresinin yapımı için temel parçalardır.

STL file [here](#) dosyasında isterseniz ekleyebileceğiniz 2 ek parçanız daha var.

STL'ler satın alınan malzemelere bağlı olarak değiştirilebilir; yukarıdaki tablodaki özellikler bu sismometrede kullanılan malzemeler içindir.



2. AŞAMA SLINKY KAPAĞIN İLGİLİ MALZEMELERLE BİRLİKTE MONTAJI



Malzemeler:

- Slinky destek
- Slinky
- M4 Gömme başlı vida
- M6 Perçin somunu
- M4 Çelik rondela
- Level buble
- M3 plastik vida (3 adet)

Araçlar:

Elektrikli tornavida,
Pense,
İşaretleyici

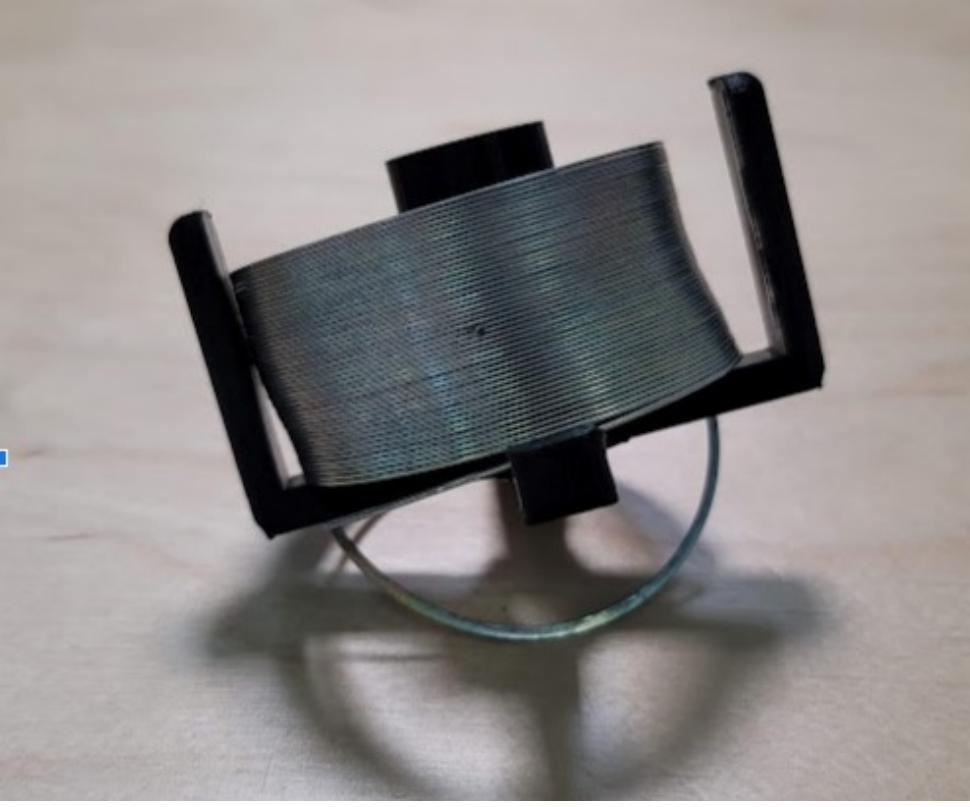


1.ADIM VIDA İNCE KAPAĞIN İÇİNE TAKILACAKTIR



2. ADIM

- DARCA BİR UÇTAN 90 DERECE AÇIYLA BÜKÜLMÜŞTÜR;
- DAR DESTEĞİ ALIN VE ZATEN BÜKÜLMÜŞ YAYI İÇERİSİNE TAKIN, SONRA DESTEK İÇERİSİNDEN ŞAĞA DÖNÜP YAY DESTEĞİN 4 ÇUBUĞUNU KOLAYLIKLA GEÇEBİLİR (AŞAĞIDAKİ GÖRÜNTÜYE BAKINIZ)



3. ADIM M6 VİDA İÇERİSİNDEN GEÇİRİLEN DESTEĞİ İÇİNDEKİ YAY İLE ALINIZ, DESTEKLER ARASINA SABİT OLANA KADAR PERÇİN SOMUNU GEÇİRİN



4. ADIM

- YUVARLAK KABARCIK İNCE KAPAK ÜZERİNE YERLEŞTİRİLECEKTİR. DELİKLERİNİ BİR İŞARETLEYİCİ İLE İŞARETLEYİN. KABARCIĞI ÇIKARIN VE 2,5 MM ÇAPINDA METAL MATKAP TAKTIĞIMIZ DİŞ YARDIMIYLA ÜÇ DELİK AÇIN;
- DELİKLER AÇILDIKTAN SONRA KABARCIK KAPAĞA TAKILACAK, VİDALAR SIKILARAK SABİTLENECEKTİR.



3. AŞAMA SÖNÜMLEME DESTEĞİNİN İLGİLİ MALZEMELER İLE MONTAJI



Malzemeler:

- Sönümlenme desteği
- Bakır sönümlenme
- Süper yapıştırıcı

Araçlar:

- Eldiven



ADIMLAR:

- Güvenliğiniz için eldivenleri giyiniz
- Zayıflatıcıyı, geniş ucu desteğine, zayıflatıcının ucunu yaklaşık 5 mm geçecek şekilde yerleştirin
- Destek zayıflatıcıyı süper yapıştırıcı ile sabitleyin
- Kurumaya bırakın



4. AŞAMA BOBİNİN DESTEK ÜZERİNE MONTAJI



Malzemeler:

- Bobin desteği;
- Bakır tel: $\varnothing 0,10$ mm = ~100 gr. ağırlık;
- Çok telli elektrik kablosu 2x1 mm = ~ 60 cm uzunluklarda;
- Kağıt bant;
- Yalıtım bandı veya ısı yalıtım tüpleri

Araçlar:

- Macun ve akı ile lehimleme makinesi;
- Kablo sıkma pensesi veya kesici.



ADIMLAR:

- BOBİN DESTEĞİYİ VE ATKI İPLİĞİNİN UCUNU ALIN VE PAKETİ DESTEK DIŞINDA YAKLAŞIK 10CM BIRAKIN;
- BOBİN DESTEĞİNİN ÇEVRESİNDE YAKLAŞIK 3500 – 4000 DÖNÜŞ YAPARAK BOBİN OLUŞTURMAYA BAŞLAYIN;
- BOBİN SARMA İŞİNDEN SONRA ELEKTRİK KABLOSU ALINACAK, SONRA HAVYA YARDIMIYLA BOBİNİN UÇLARINI TUTKALLAYACAĞIZ;
- BUNDAN SONRA LEHİMLERİ DESTEĞİNE YAKIN OLANA KADAR İZOLASYON EDİYORUZ;
- SON OLARAK, AÇILMAMASI İÇİN BOBİNİ KAĞIT BANTLA KORUMAK İÇİN AYRICA İZOLASYONU YAPIYORUZ.



5. AŞAMA TABAN DESTEĞİNİN MONTAJI



Malzemeler:

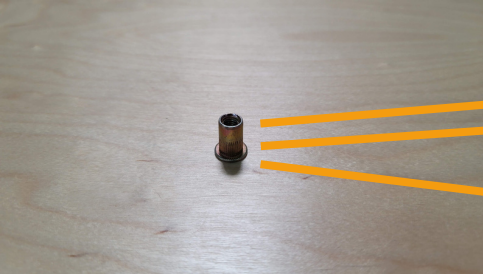
- Perçin tipi somun;
- Ayarlanabilir metal bacaklar;
- Süper yapıştırıcı

Araçlar:

- Eldiven

1. ADIM

- BACAK DESTEĞİYİ VE İLGİLİ ÜÇ SOMUNU ALIN
- DESTEK GÖRSELDEKİ GİBİ ÜÇ EĞRİ AŞAĞIDA OLARAK KONUMLANDIRILACAKTIR; SOMUN KULAĞININ İÇİNDE SÜPER TUTKAL İLE O ŞEKİLDE YERLEŞTİRDİĞİMİZDE SOMUN ÜZERİNDEKİ TUTKAL DESTEĞE TEMAS KURACAK ŞEKİLDE VERİLECEKTİR.
- ÜÇ SOMUNU DESTEĞİN ÜÇ KULAĞINA TAKIN.



2. ADIM SOMUNLARI SABİTLEDİKTEN SONRA AYAKLAR EKTEKİ GÖRÜNTÜDEKİ GİBİ SOMUNLARIN İÇİNE DİŞLENECEKTİR



6. AŞAMA SLINKY SİSMOMETRENİN MONTAJI



Malzemeler:

- Fiberglas destekler;
- Yukarıdaki aşamalarda aksesuarlarla donatılan dört destek;
- M4 mıknatıs desteği; Mıknatıslar arasındaki mesafe için
- 3cm dişli vida
- Disk neodim mıknatıs Ø 10mm; H 5 mm
- Disk neodimyum mıknatıs Ø 14mm; H 8 mm
- M3 Plastik vidalar
- M4 İki somun

Araçlar:

- Elektrikli tornavida, vida takmak için tornavida kafası;
- Ø 2,5 mm metal matkap;
- Cetvel;
- Pense;
- İşaretleyici



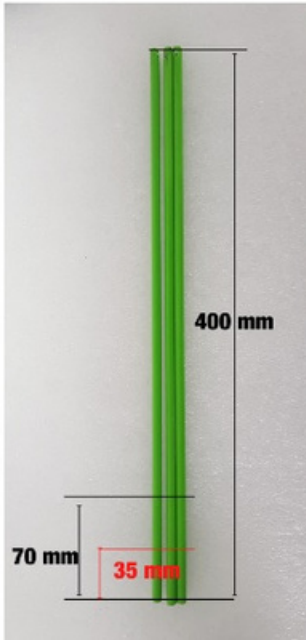
1. ADIM:

- DESTEKLER 3 FİBERGLAS DESTEK TABANINA MONTE EDİLECEK
- 40 CM UZUNLUĞUNDA KESİLECEK

2. ADIM: 3 DESTEKTEN BİR UÇTAN SIRASIYLA 35 MM, 70 MM ÖLÇÜN VE İŞARETLEYİN (BU İŞARETLERİN ÜZERİNDE BOBİN DESTEK VE SÜSTURUCU DESTEK SONRA GELİR)

İLK DESTEK 70 MM ALTINDAKİ BOBİNLİ OLANA GİRECEKTİR.

İKİNCİSİ ZAYIFLATICI İLE DESTEĞE GİRECEK, BU ALTAN 35 MM OLACAK



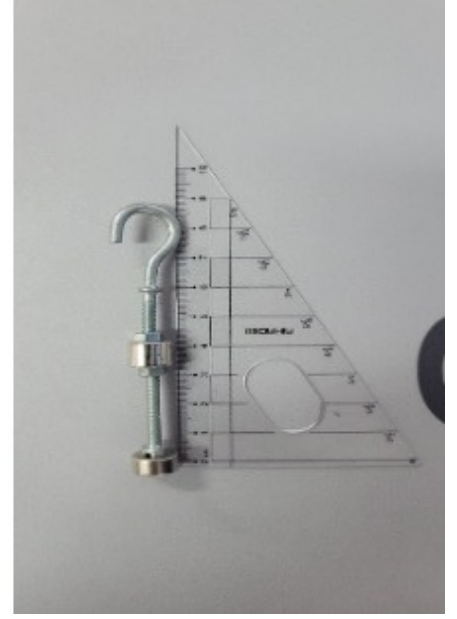
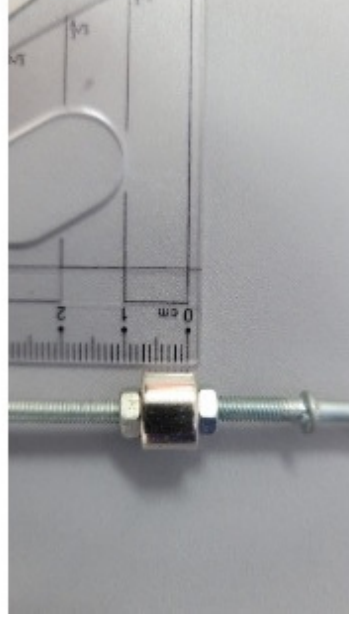
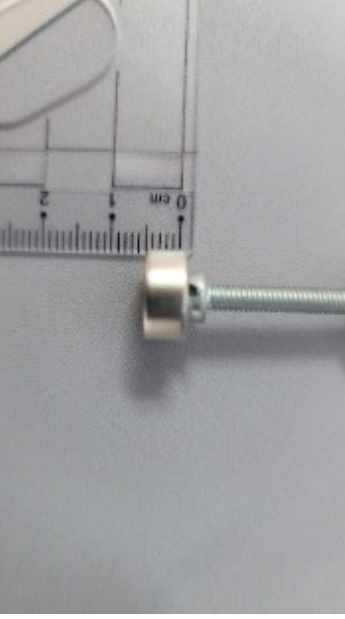
3. ADIM:

- ÜÇÜNCÜSÜ, FİBERGLAS DESTEKLERİN OYUNUNA TAM OLARAK YERLEŞTİRİLEN METAL AYAKLI DESTEĞE GİRECEKTİR
- DÖRDÜNCÜ KAPAK ÜST KISIMA TAKILACAK, BUNDAN SONRA YAYI 40CM'LİK FİBER AYAKLARIN YARISINDAN BİRAZ ÜZERİNDE SARKACAK ŞEKİLDE AÇACAĞIZ

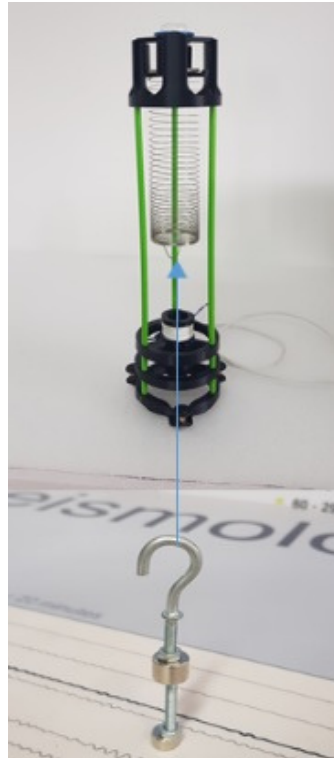


4. ADIM: MIKNAATISLARLA DESTEĞİ HAZIRLAYIN:

- KANCA DESTEK 47MM OLMALIDIR VE UÇUNDA BİR SOMUN DİŐLİDİR, BU KANCA VİDASINI GEÇMEZ
- ŞİMDİ 8 MM YÜKSEKLİKTEKİ MIKNATISI KANCAYA BAĞLANAN SOMUNA BAĞLIYORUZ.
- DİĞER SOMUNU 5 MM YÜKSEK MIKNATISI TAKACAĞIMIZ ARA PARÇANIN YERİ TUTAN VİDA UCUNA DİŐLİYORUZ.



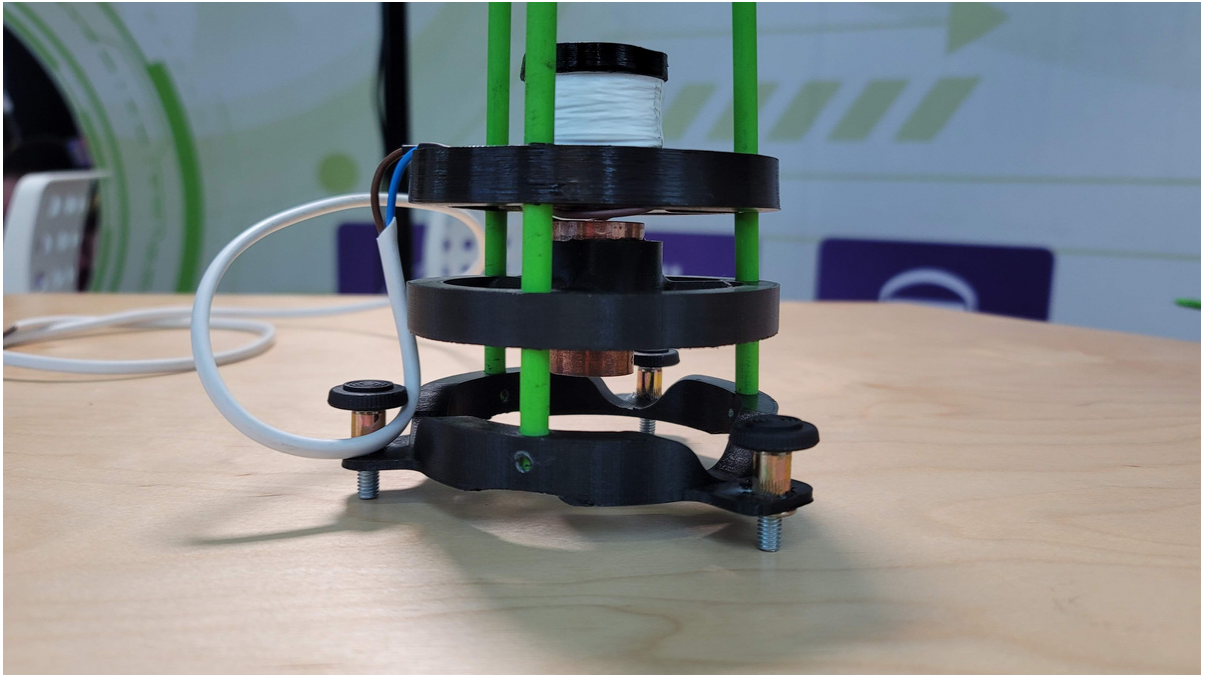
5. ADIM: MANYETİK TUTUCU YAYLI TUTUCUYA YAPIŐACAKTIR (AŞAĞIDAKİ GÖRÜNTÜYE BAKINIZ)



6. ADIM YAYIN (SLINKY) ELASTİK SABİTİ, MIKNATUS TUTUCU MIKNATISLARIN BİRİNİ BOBİN ÜZERİNE DİĞERİNİ ZAYIFLATAÇAK ŞEKİLDE DÜŞÜRECEK VE MIKNATISLARIN ZATIFLATICIYA YAPIŞMAMASI İÇİN AYARLANACAK



ADIM 7: İPLİK METAL MATKAP İLE AYNASINA ALINACAK, PLA DESTEKLER (SİYAH) VE CAM ELYAF DESTEKLER (YEŞİL) ARASINDA HER KONTAK YANINA BİR DELİK AÇILACAK - HER PLA DESTEKTE ÜÇ DELİK VAR, M3 PLASTİK VİDALARIN TAKILACAĞI TOPLAM 12 DELİK OLACAK



7. AŞAMA ANALOG-DİJİTAL DÖNÜŞTÜRÜCÜ (SAYISALLAŞTIRICI)

* verilerin bir bilgisayara gerçek zamanlı aktarımını sağlayan elektronik bir cihazdır.



Gerekli malzemeler

Genel olarak, Adafruit ADS1115 ADC dönüştürücü dışında tüm bileşenler kullanıma hazırdır. Genellikle dönüştürme modülüne yapıştırılmış pim cetveli olmadan satın alınır. Bu nedenle, cetveli bir lehim kullanarak yapıştırmak gerekir.

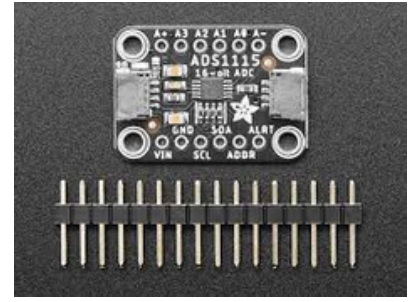
1.Arduino Uno
geliştirme kartı
1 tane



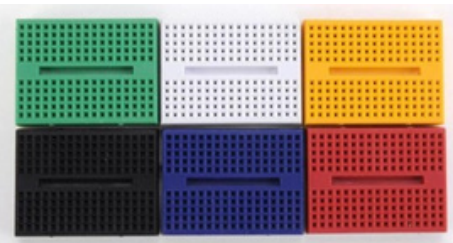
2. USB A-B kablo
1 tane



3.Adafruit ADS1115
ADC dönüştürücü
1 tane



4.Devreler için
devre tahtası
1 tane



5.Baba-baba devre
kabloları
9 tane



6.Lehim çekici ve
aksesuarları
1 tane

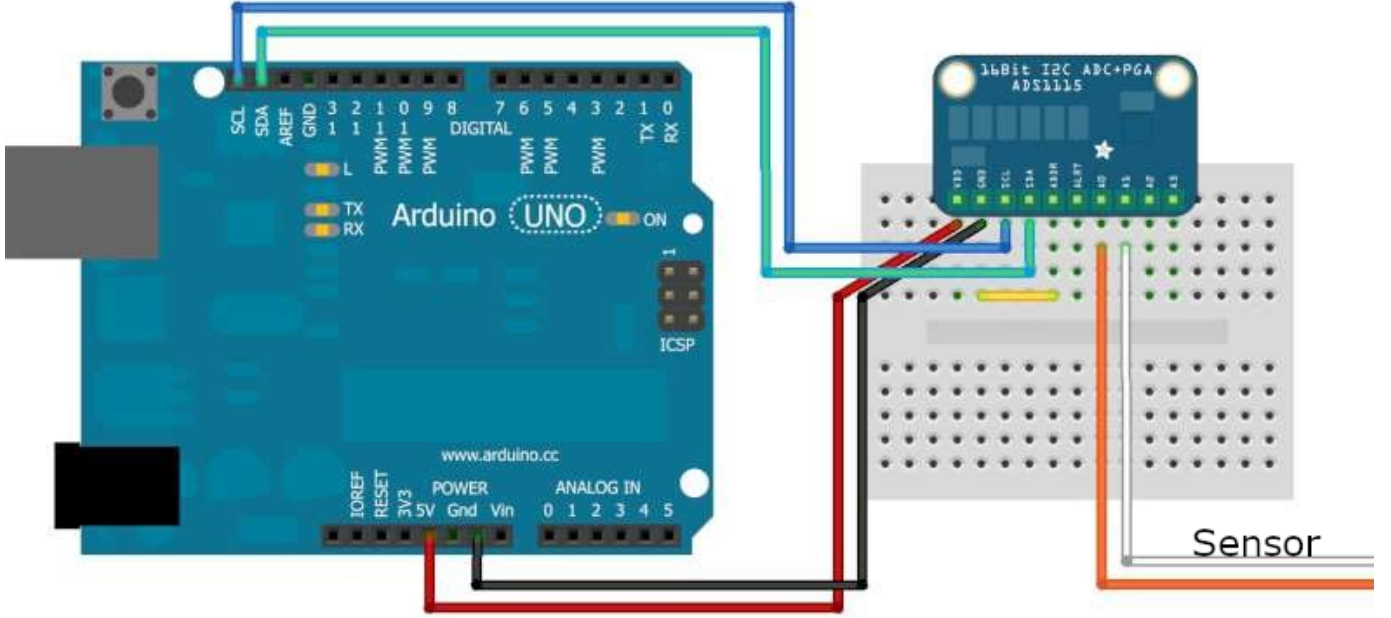


7. Arduino kod:

https://drive.google.com/file/d/1cAPIpQgbMn8h4gktdvdLLhEeaQLEiE0k/view?usp=share_link

Kurulum şeması

Analog-dijital dönüştürücüyü (sayısallaştırıcı) oluşturmak için aşağıdaki şemadan montaj yapılır:



ADS1115 Adafruit dönüştürücülü Arduino Uno sayısallaştırıcı aracılığıyla Slinky/ TC1 sismometresini jAmaiseis eğitim programına bağlamak için izlenecek iş adımlarını içeren bir video eğitimi buradan indirilebilir:



https://drive.google.com/file/d/1RfTzGEp6d3b5yqBH6yjGmc40Aw_g0T1j/view?usp=share_link

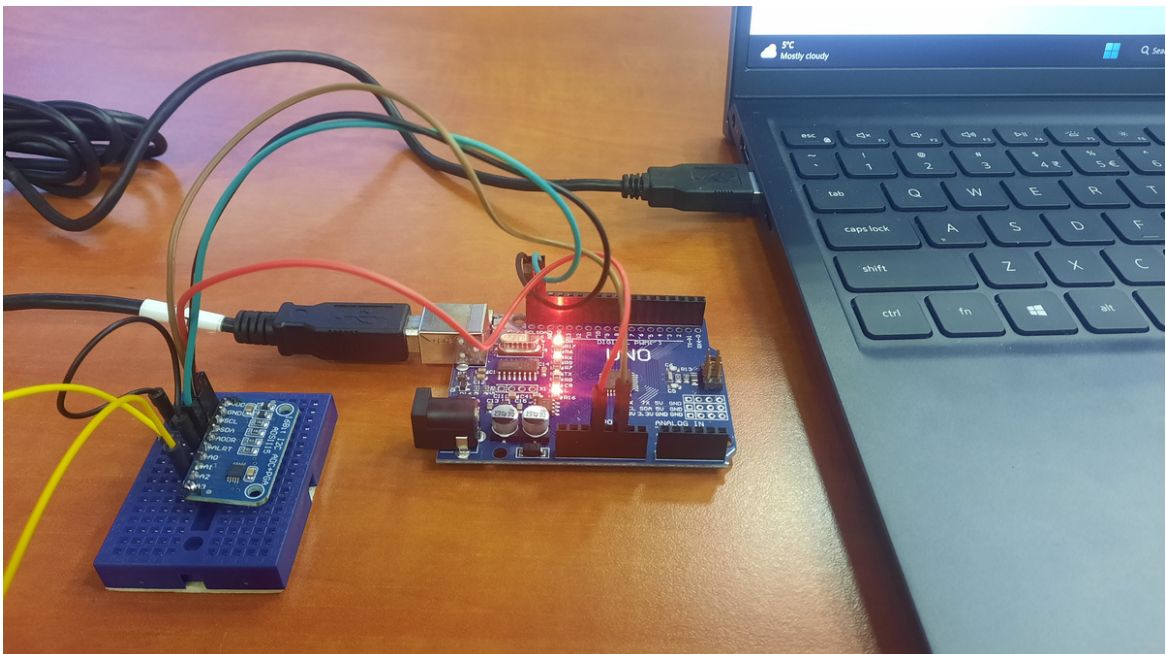
Ayrıca sayısallaştırıcının kodunu buradan indirebilirsiniz:

https://drive.google.com/file/d/1cAPlpQgbMn8h4gktdvdLLhEeaQLEiE0k/view?usp=share_link

Montaj tamamlandıktan sonra, kodu Arduino Uno mikrodenetleyicisine yüklemek için önceden Arduino Software (IDE) açık kaynağının kurulu olduğu bir bilgisayara bağlanmalıdır.

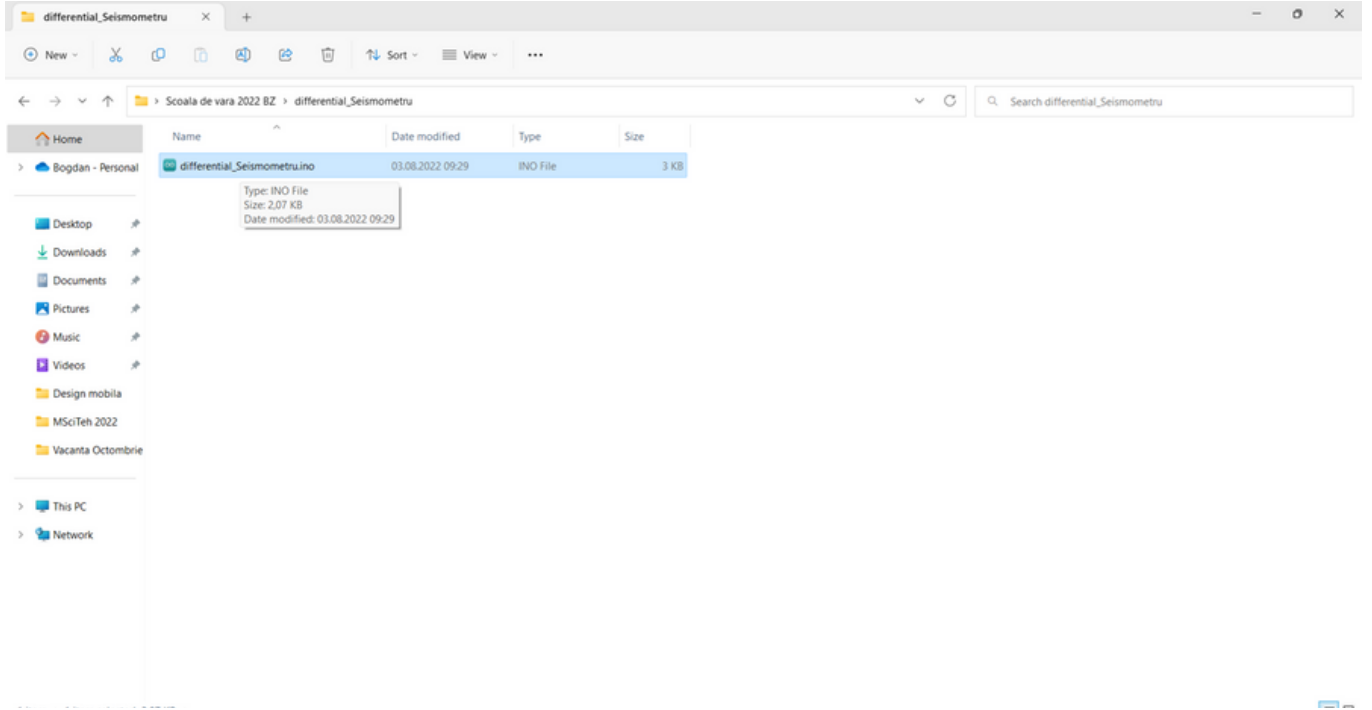
Arduino Yazılımı (IDE) buradan indirilebilir ve kurulabilir: <https://www.arduino.cc/en/software>.

Bağlantıyı bilgisayarın USB bağlantı noktasına bağlayın:

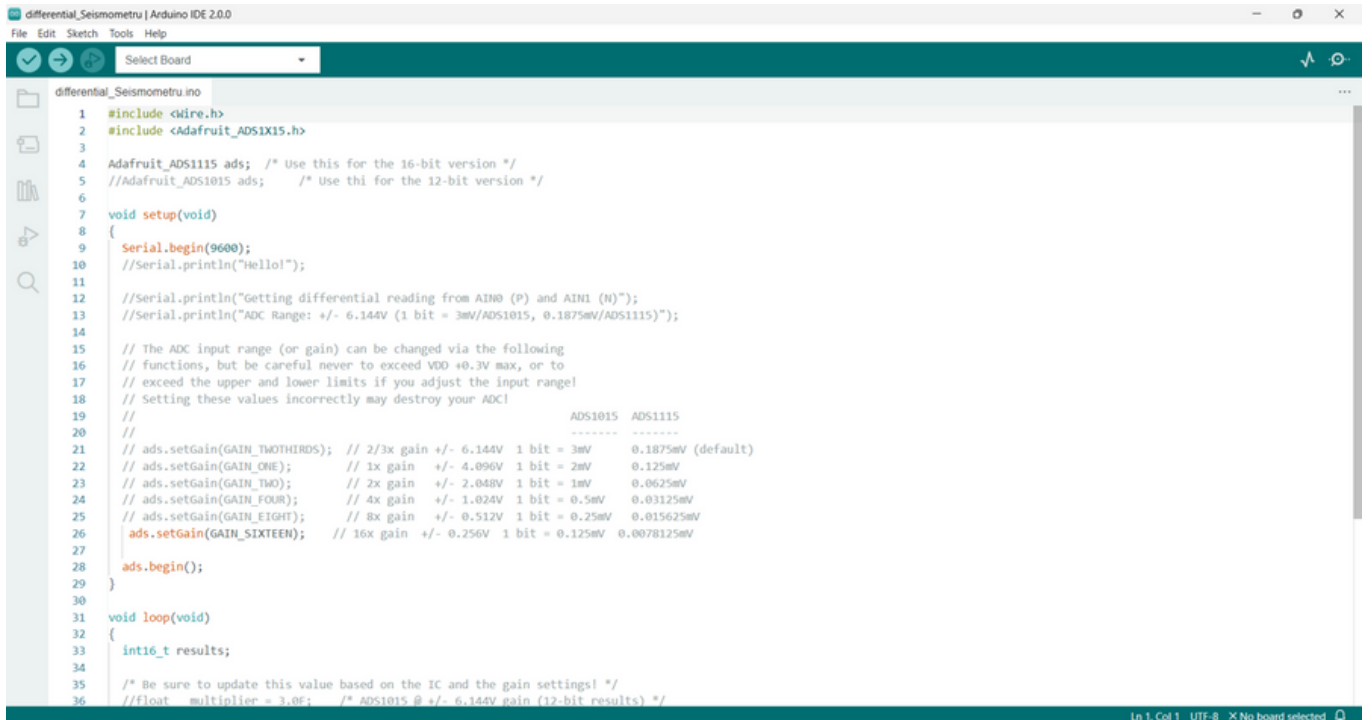


Bu andan itibaren, kodu Arduino mikrodenetleyicisine yüklemek için aşağıdaki adımları izleyin:

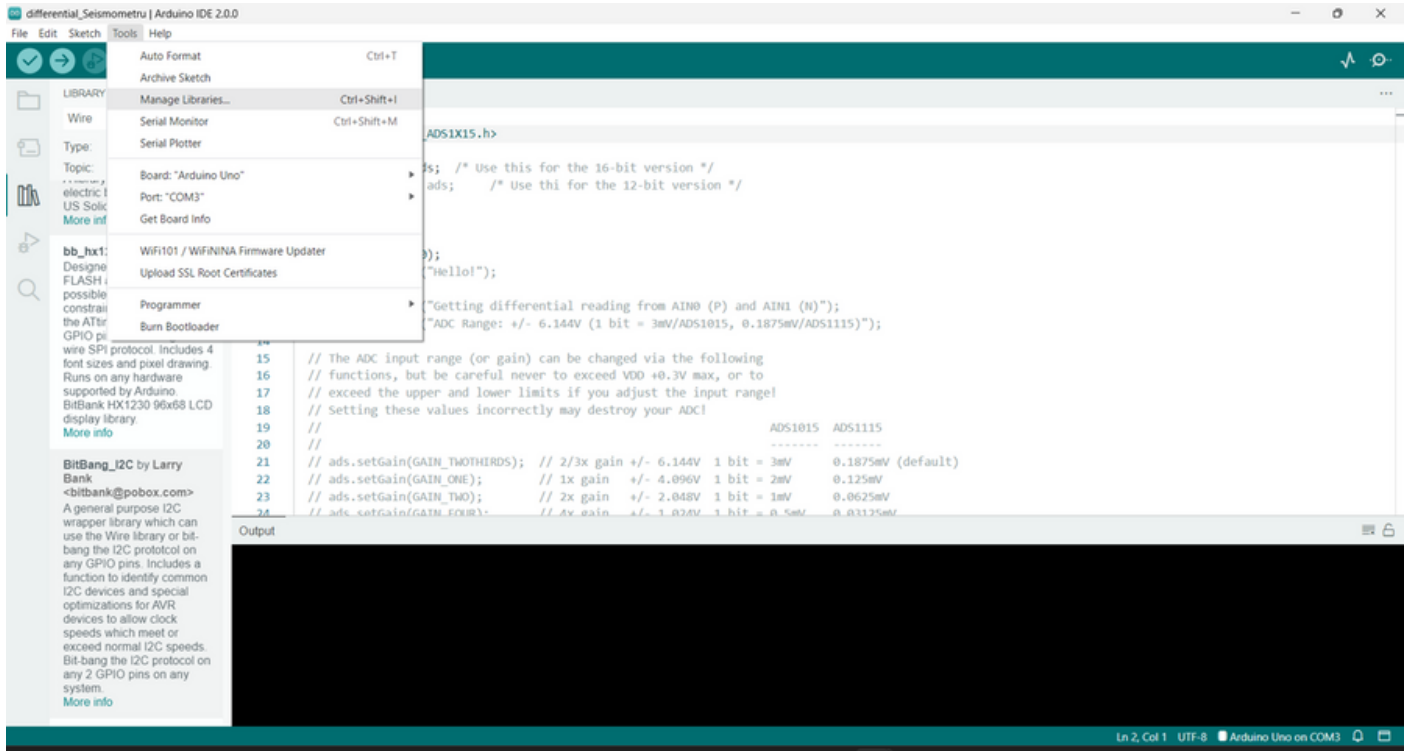
1. ADIM ARDUINO KODUNU AÇIN DIFFERENTIAL_SEISMOMETRU.INO



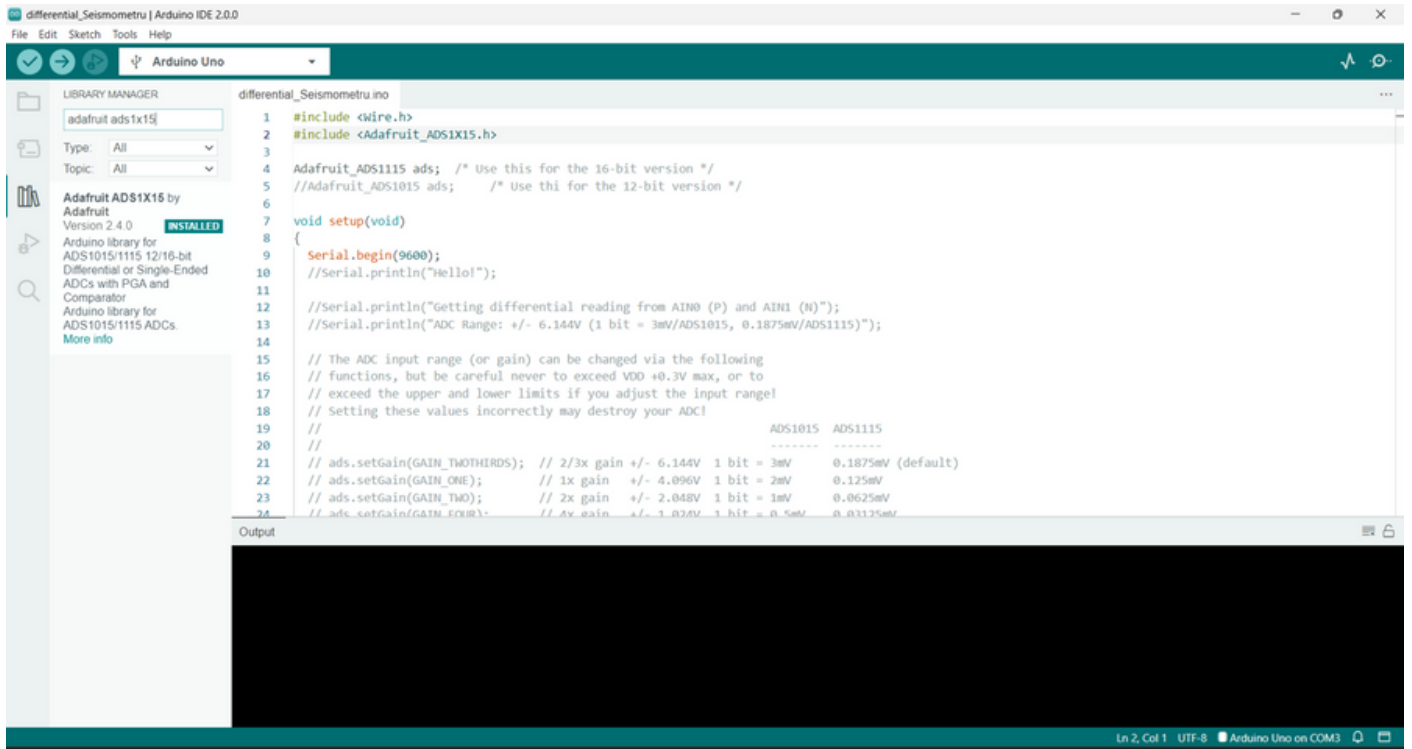
2. ADIM KODUN İLK 2 SATIRI, KURULMASI GEREKEN KÜTÜPHANELERİN İSİMLERİNİ İÇERMEKTEDİR (ADAFRUIT ADS1115 DÖNÜŞTÜRÜCÜ VE VERİ İLETİM MODÜ HAKKINDA BİLGİ İÇERMEKTEDİR):



3. ADIM TOOLS/ MANAGE LIBRARIES...GIT



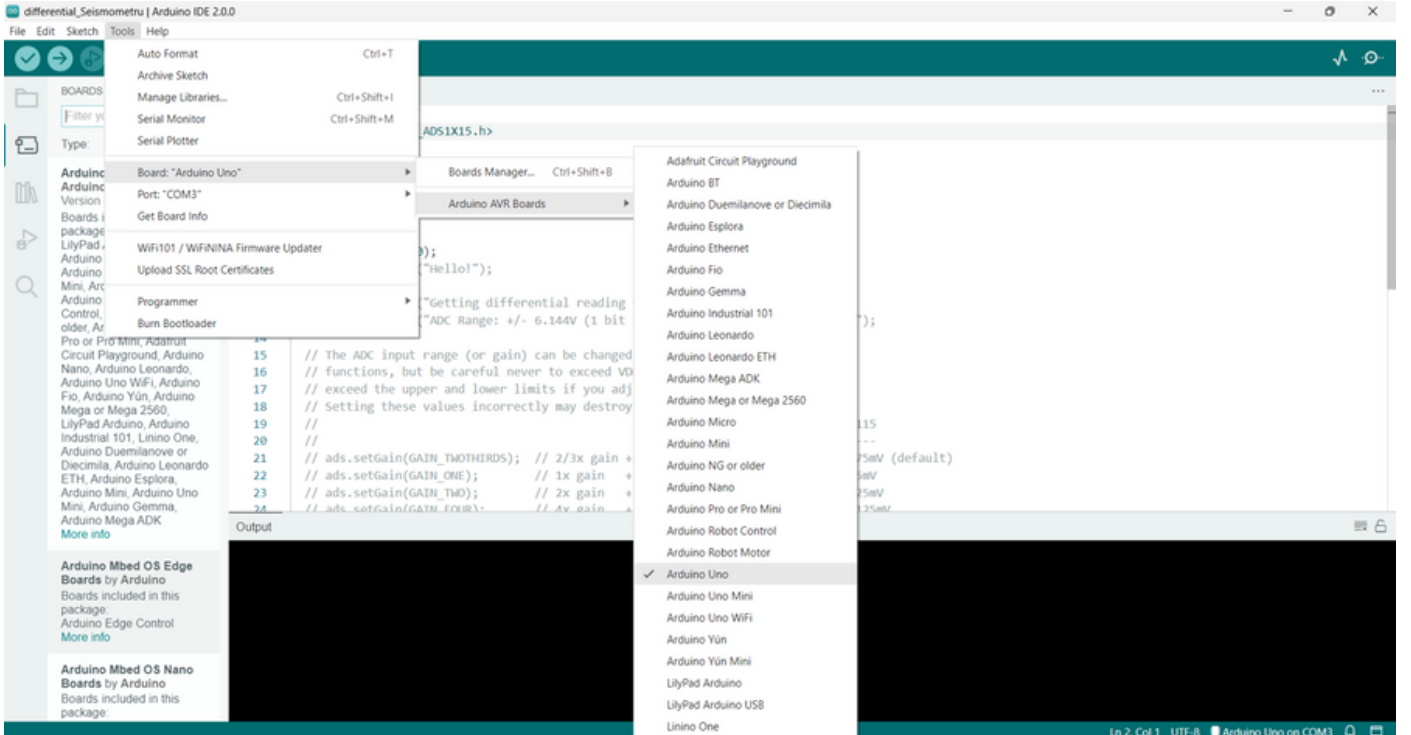
4. ADIM DÖNÜŞTÜRÜCÜ İÇİN ADAFRUIT ADS 1X15 KİTAPLIĞI İÇİN KİTAPLIK YÖNETİCİSİNİ ARIYORUZ



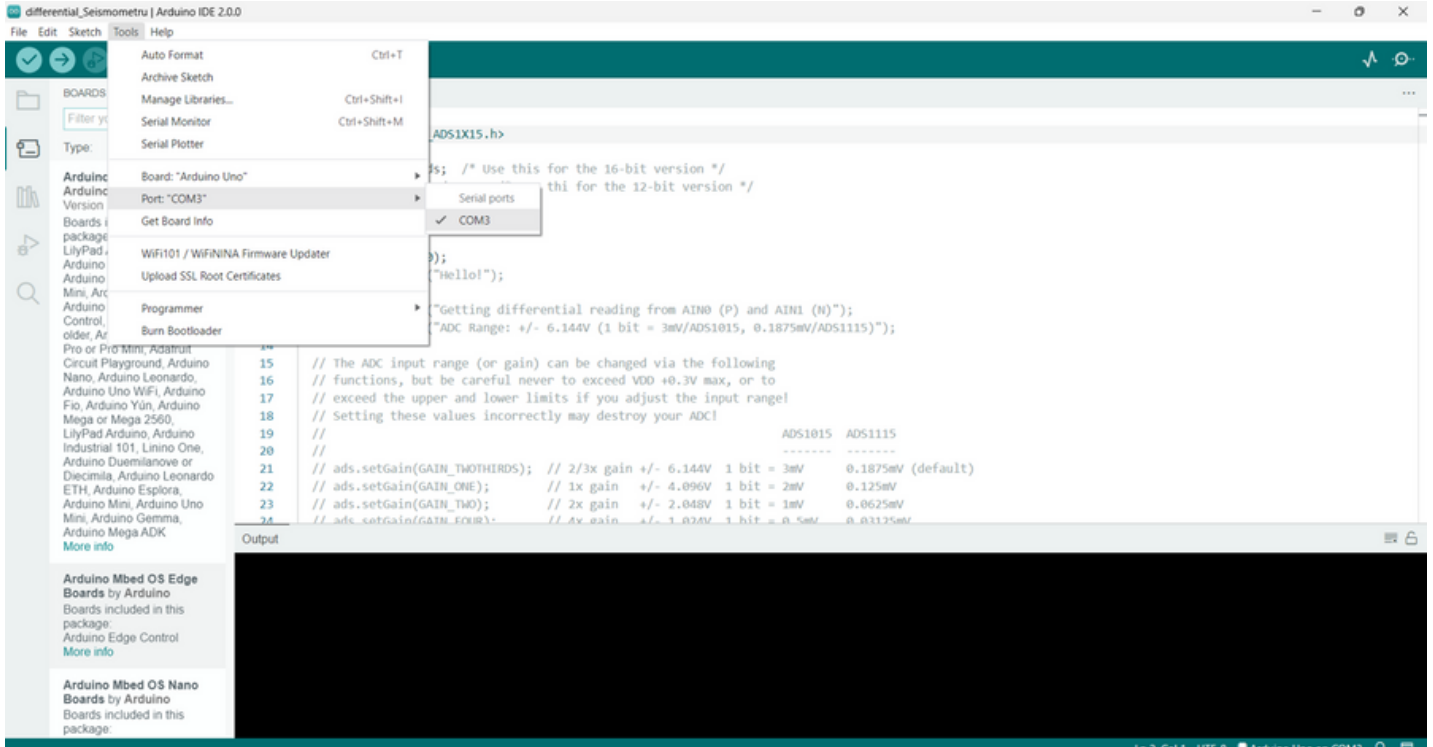
5. ADIM SUNULAN DURUMDA, KÜTÜPHANE ZATEN KURULMUŞTUR. KURMAK İÇİN YÜKLE DÜĞMESİNE BASIN.

6. ADIM PROSEDÜR WIRE KÜTÜPHANESİ İLE AYNIDIR

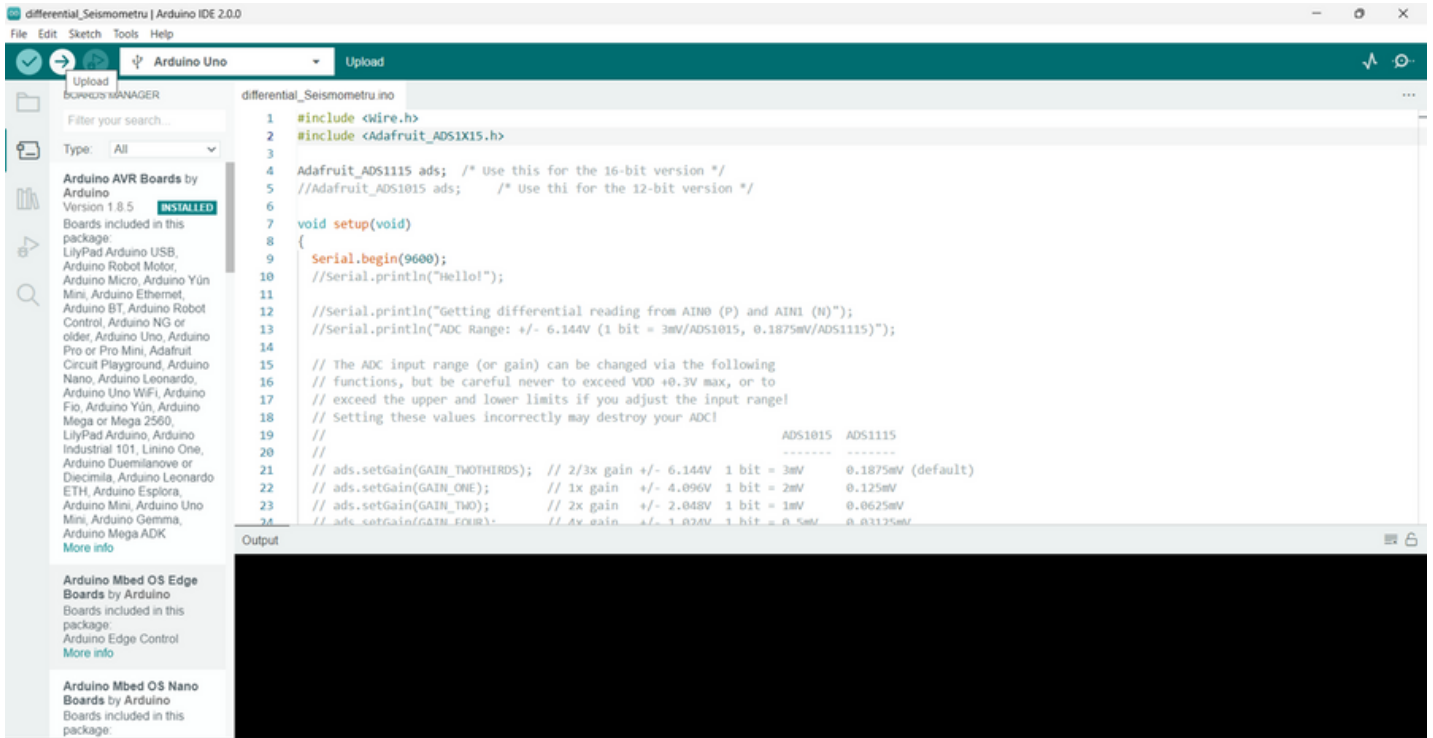
7. ADIM KÜTÜPHANELERİ KURDUKTAN SONRA ÜZERİNDE ÇALIŞTIĞIMIZ ARDUINO KARTINI SEÇİYORUZ. ARDUIONA.ARAÇLAR/PANO YA GİDİN : /Arduino AVR Boards/ Arduino Uno. (Tools/Board: /Arduino AVR Boards/ Arduino Uno



8. ADIM TOOLS/ PORT:.... MENÜSÜNE GİREREK HABERLEŞME PORTALINI KONTROL EDİYORUZ. BİZİM DURUMUMUZDA COM3.



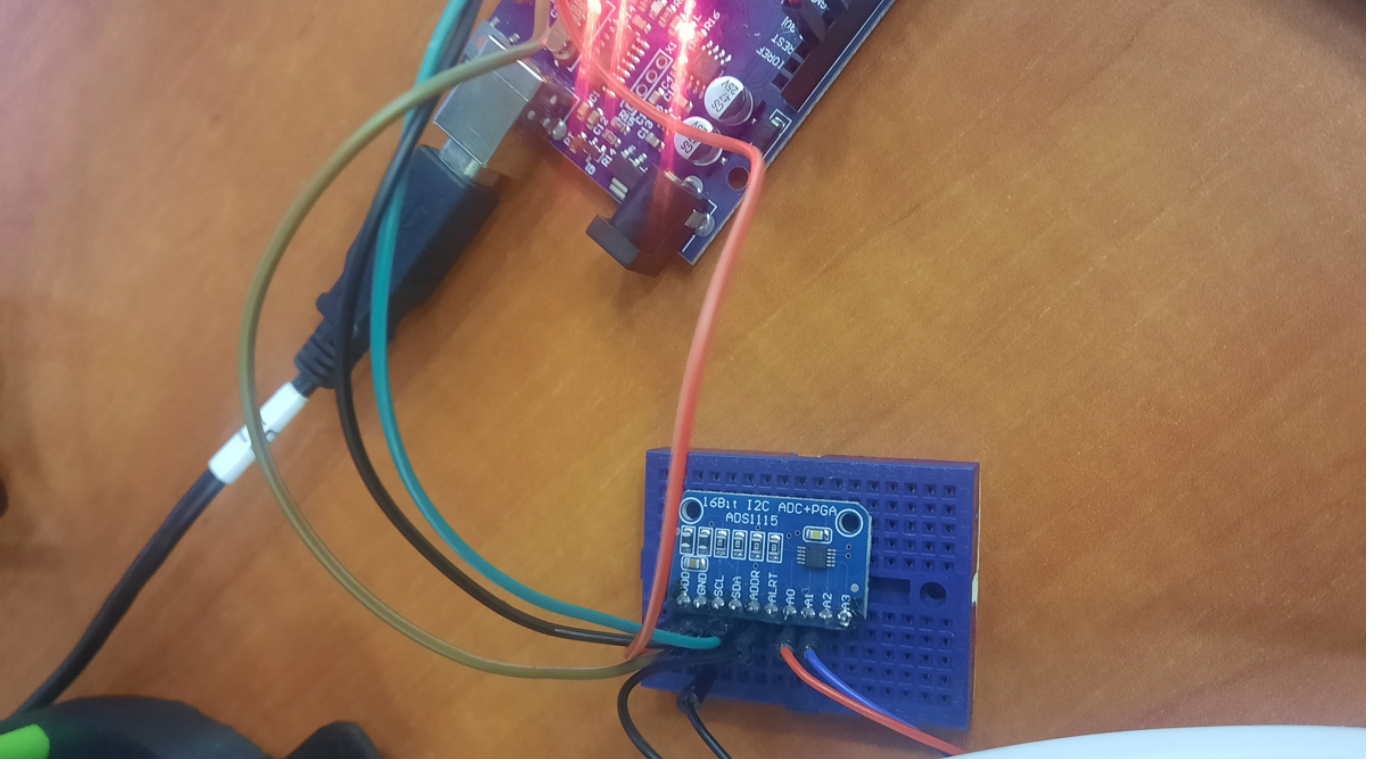
9. ADIM KODU ARDUINO MİKRODENETLEYİCİSİNE YÜKLEYİNİZ:





Kütüphaneler doğru kurulmuşsa ve mikrodenetleyiciye kod yüklenmişse sismometreyi bilgisayara bağlama işlemine geçebilirsiniz. Daha sonra mikro denetleyiciye geçerek sismometreyi dizüstü bilgisayara bağlayabilirsiniz. Mikrodenetleyiciye sismometreyi bilgisayara bağlamaya devam edebilirsiniz. Daha sonra mikro denetleyiciye geçerek sismometreyi dizüstü bilgisayara bağlayabilirsiniz. Bu andan itibaren Arduino IDE platformu kapatılabilir.

Sismometre bobininden gelen 2 telin Adafruit ADS1115 dönüştürücünün A0 ve A1 pinlerine bağlı olduğundan emin oluyoruz:



Mevcut durumda, sismometre verilerinin elde edilmesi jAmaseis eğitim programı ile yapılmaktadır. <https://www.iris.edu/hq/jamaseis/> adresinden ücretsiz olarak indirilebilir.

Programı kurma ve sismometreyi bağlama prosedürleri de burada açıklanmaktadır. Sonunda, aşağıdakilerden oluşan bir "eğitim sismik istasyonumuz" olacak: TC-1 eğitim sismometresi, ADS1115 dönüştürücülü Arduino sayısallaştırıcı ve bir jAmaseis veri toplama programı:





Ek 2 - Sarsma tablanızı yazdırmak ve daha iyi bir duvar inşa etmek için talimatlar, aletler ve materyaller



GİRİŞ

Bu eğitim SEISMO LAB projesinin kritik bir bileşenidir. Katılımcı, kapsayıcı, müfredatlar arası öğrenme zorluklarına odaklanır ve öğrencileri problem çözme becerilerini artıracak ve yaratıcılığı teşvik edecek etkinliklere dahil eder.

Bu eğitimin ardından öğrenciler 3 boyutlu yazıcı kullanma becerilerini güçlendirecek, sarsma tablasını monte ederek teknik becerilerini geliştirecek ve depreme dayanıklı bir yapı inşa edip test ederek eleştirel düşünmeyi geliştirecekler. Ayrıca çalışma grubu, deprem felaketinin azaltılmasına yönelik anlamlı ve motive edici bilimsel araştırma faaliyetlerine katılacak ve bir binanın sismik dalganın yatay bileşenine tepkisini iyileştirmek için yapısal çözümler bulup uygulayacak.

Bu gösterici, öğretmenlerin, öğrencilerin bilimsel araç ve yöntemleri öğrendikleri, pratik yaptıkları ve kullandıkları ve çalışmalarının sonuçlarını sunarken iletişim becerilerini geliştirdikleri fen derslerinde uygulanan STEAM etkinliklerinin kapsamını genişletmelerine yardımcı olmayı amaçlamaktadır.

Aşağıdaki eğitim adım adım bir kılavuz olarak hazırlanmıştır ve iki aşamada yapılandırılmıştır:

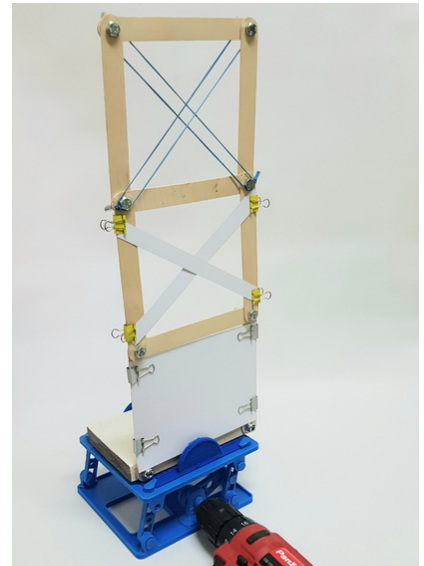
1

3D yazıcı kullanarak sarsma tablasının basılması ve montajı. Öğrenciler teknik becerilerini ve eleştirel düşüncelerini geliştirirler.



2

Bir yapı inşa etmek, onu sarsma masasında test etmek ve depreme karşı tepkisini artıracak çözümler bulmak. Öğrencilerin, deprem sarsıntısından kaynaklanan kuvvetleri taşımak için farklı bağlantıların bir yapıyı nasıl güçlendirdiğini keşfetmeleri gerekir.



1. AŞAMA SARSMA TABLOSUNUN BASILMASI VE MONTAJI

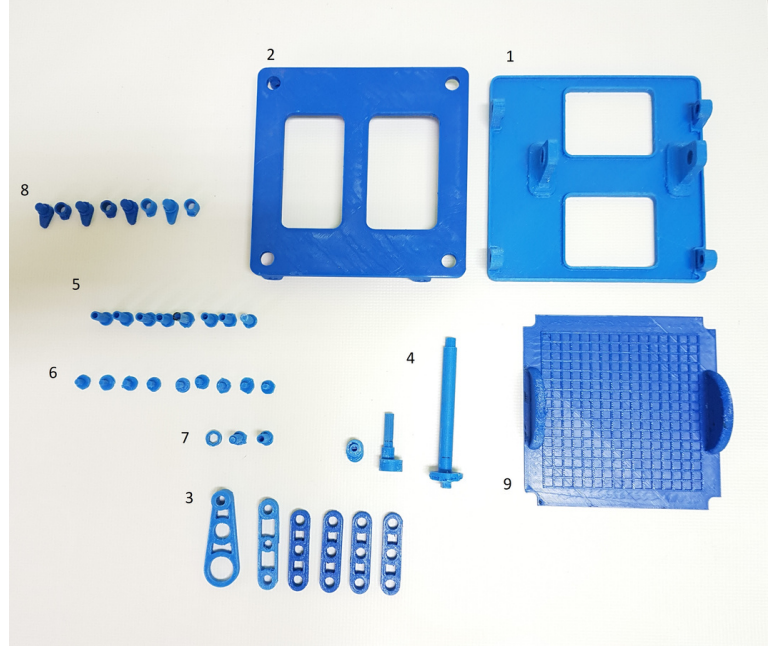
1. ADIM AŞAĞIDAKİ AÇIK KAYNAK PROJESİNİ KULLANARAK SARSMA TABLOSUNUN BİLEŞENLERİNİ YAZDIRIN

 Açık kaynak projesi



Gerekli malzemeler:

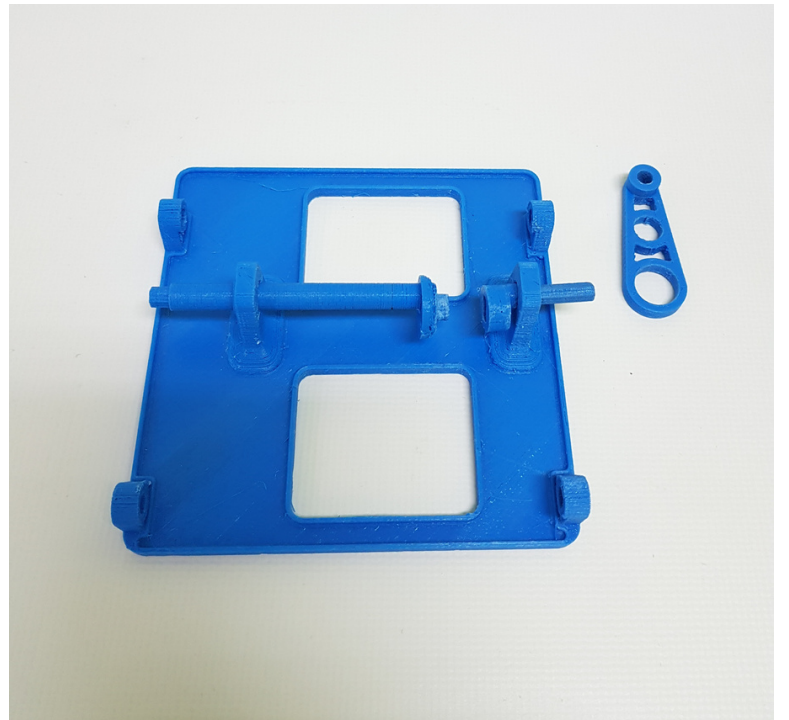
1. Taban plakası - 1 adet
2. Üst plaka - 1 adet
3. Şanzıman dişlisi - küçük 4 adet, orta 1 adet, eksantrik 1 adet
4. Ana eksen - her bileşenden 1 adet
5. Vidalar - 10 adet
6. Pimler - 10 adet
7. Cıvata somunu - bir bilgisayar
8. Üst plaka kilidi - her birinden 4 adet (üst ve alt durdurucu)
9. Üst test plakası - 1 adet



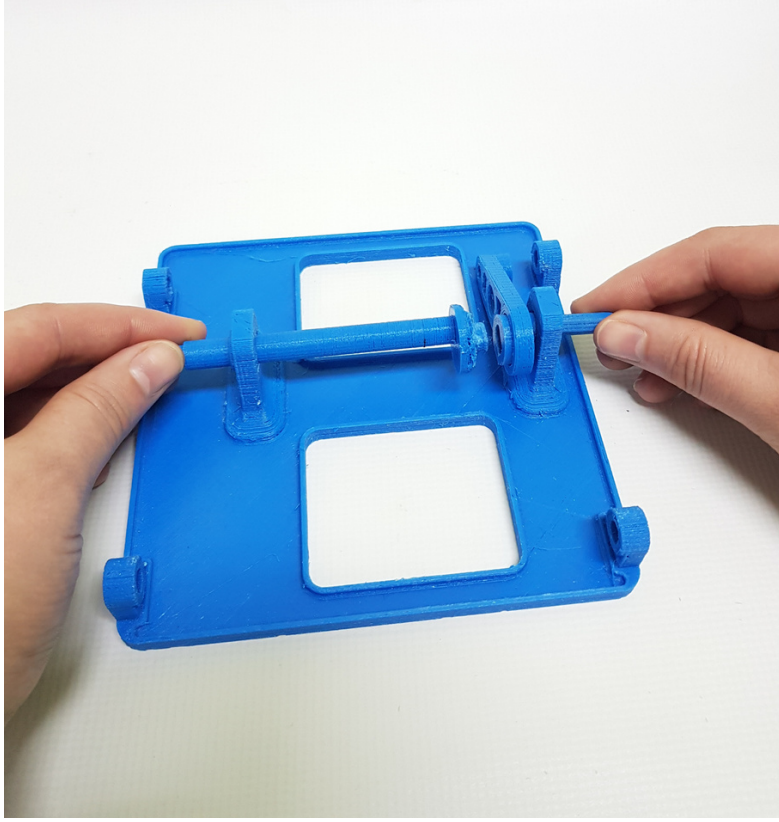
2. ADIM SARSMA TABLASININ MONTAJINA BAŞLAYIN

Ana eksenini (4) taban plakasına (1) sabitleyerek başlayın.

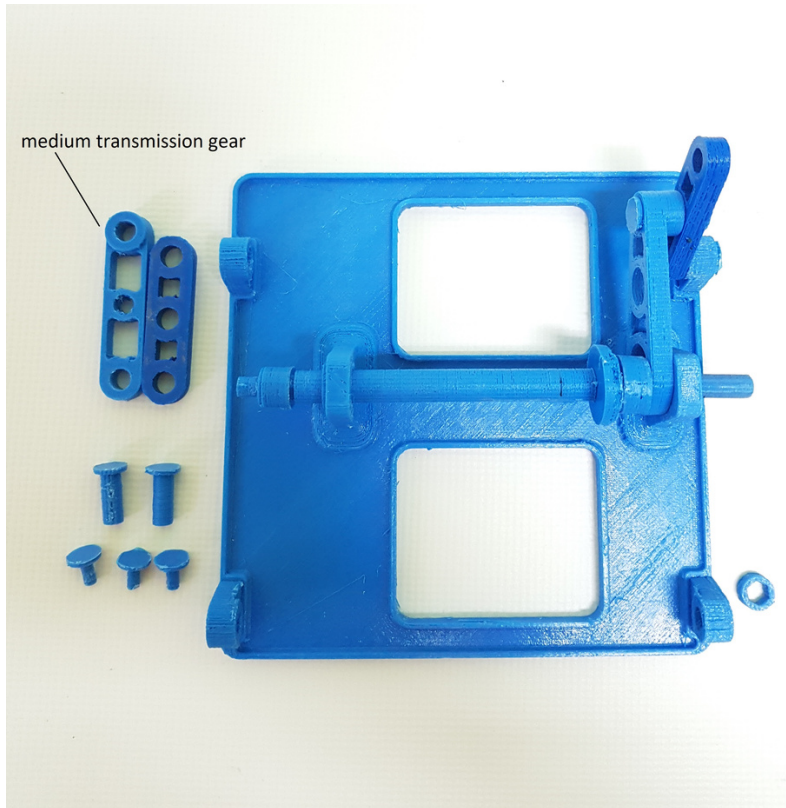
Eksantrik dişliyi (3) takmak için son bağlantıyı açık bırakın.



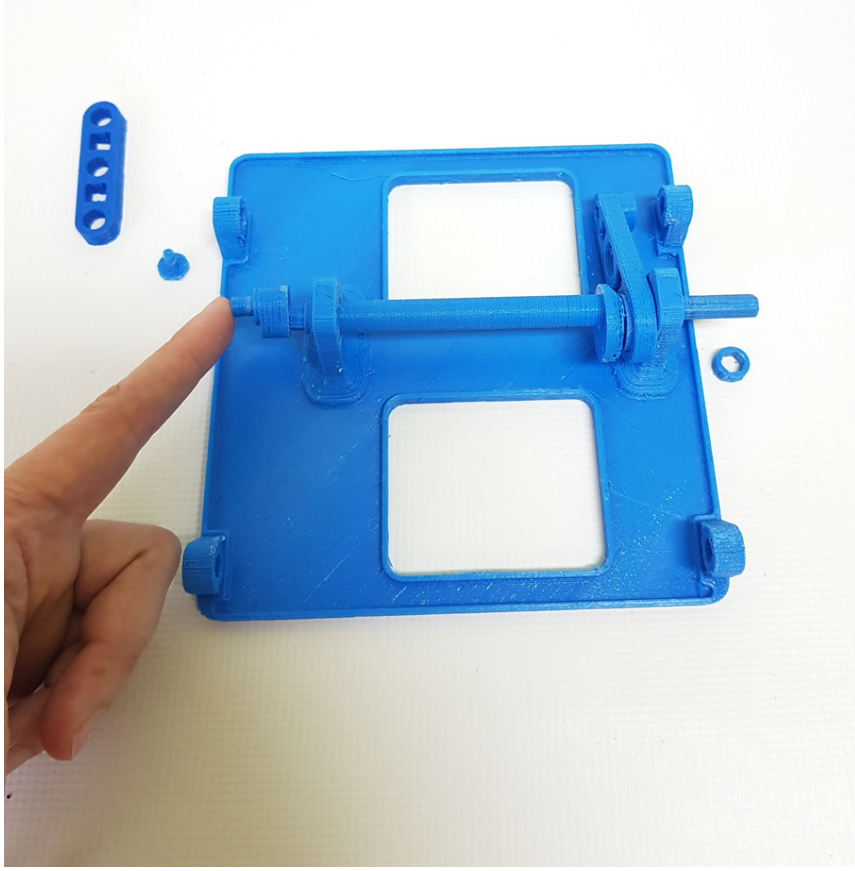
3. ADIM EKSANTRİK DİŞLİYİ TAKIN VE ANA EKSENİ BAĞLAYIN



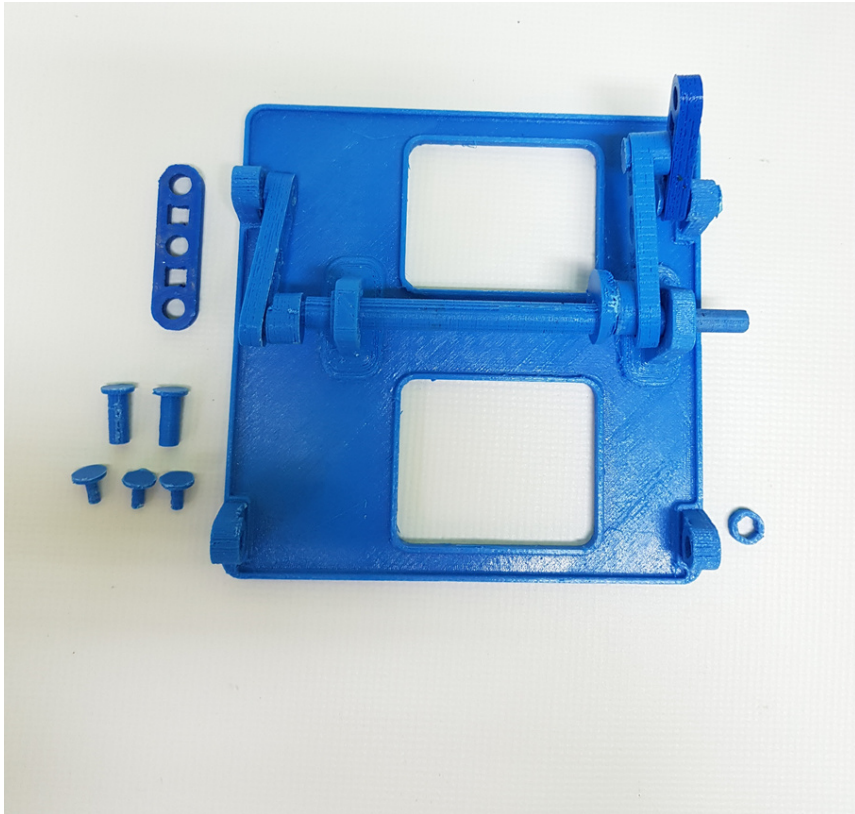
4. ADIM EKSEN PİMİNİ (4), BİR BASİT PİMİ (6) VE ORTA ŞANZİMAN DİŞLİSİNİ (3) HAZIRLAYIN



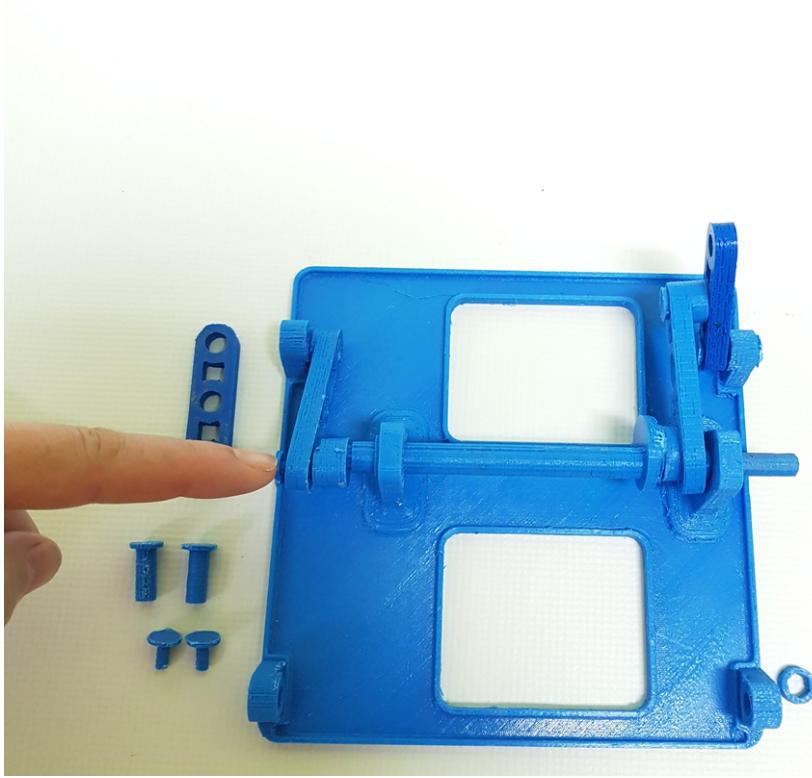
5. ADIM EKSEN PİMİNİ ANA EKSENİN İÇİNE İTİN



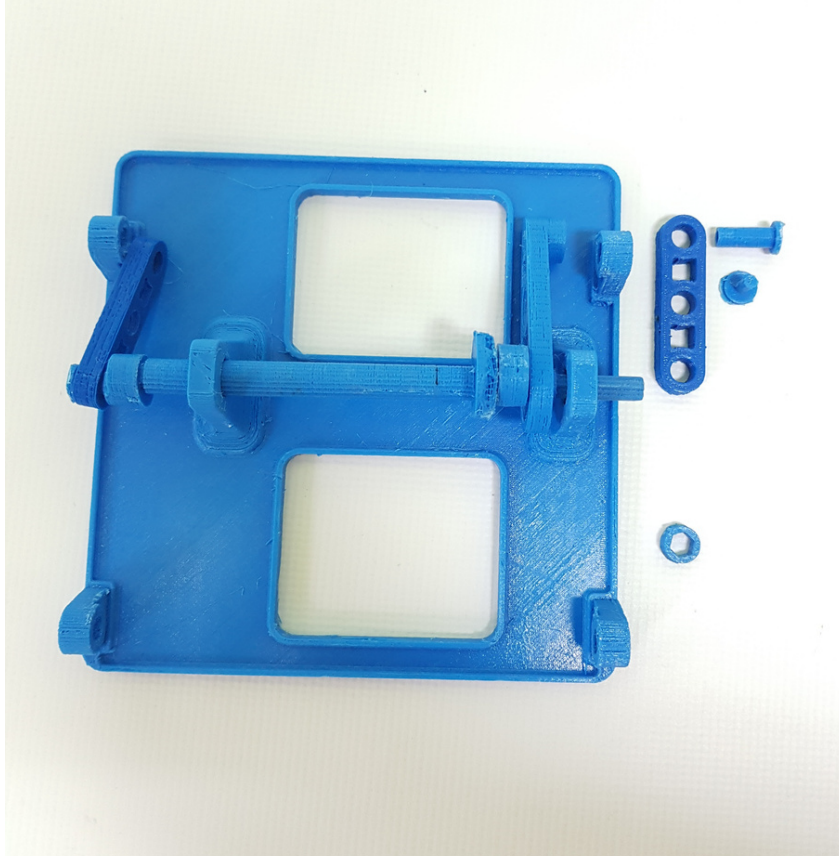
6. ADIM ORTA ŞANZIMAN DİŞLİSİNİ EKSENE TAKIN



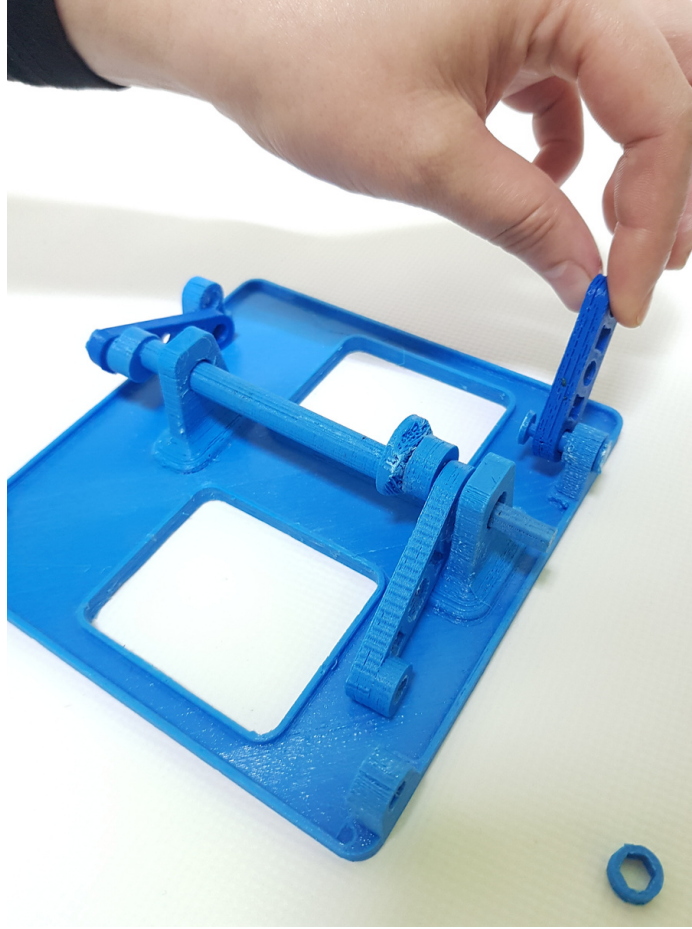
7. ADIM ŞANZIMAN DIŐLİSİNİ BİR PİM İLE MÜHÜRLEYİN



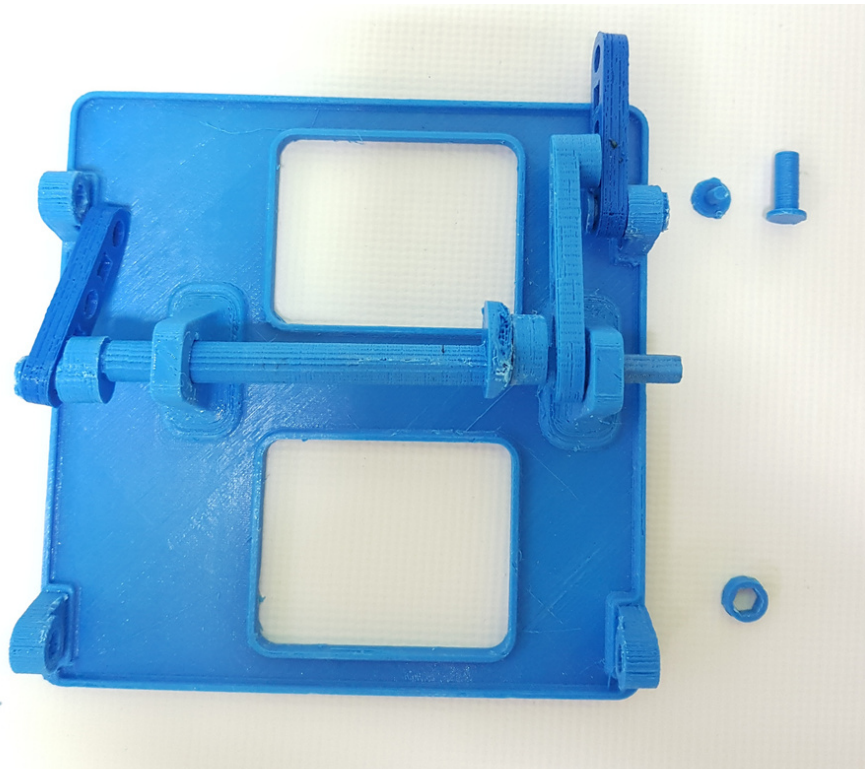
8. ADIM BASİT BİR ŞANZIMAN VİTESİNİ (3), BİR PİMİ (5) VE BİR KAPAĞI (6) HAZIRLAYIN



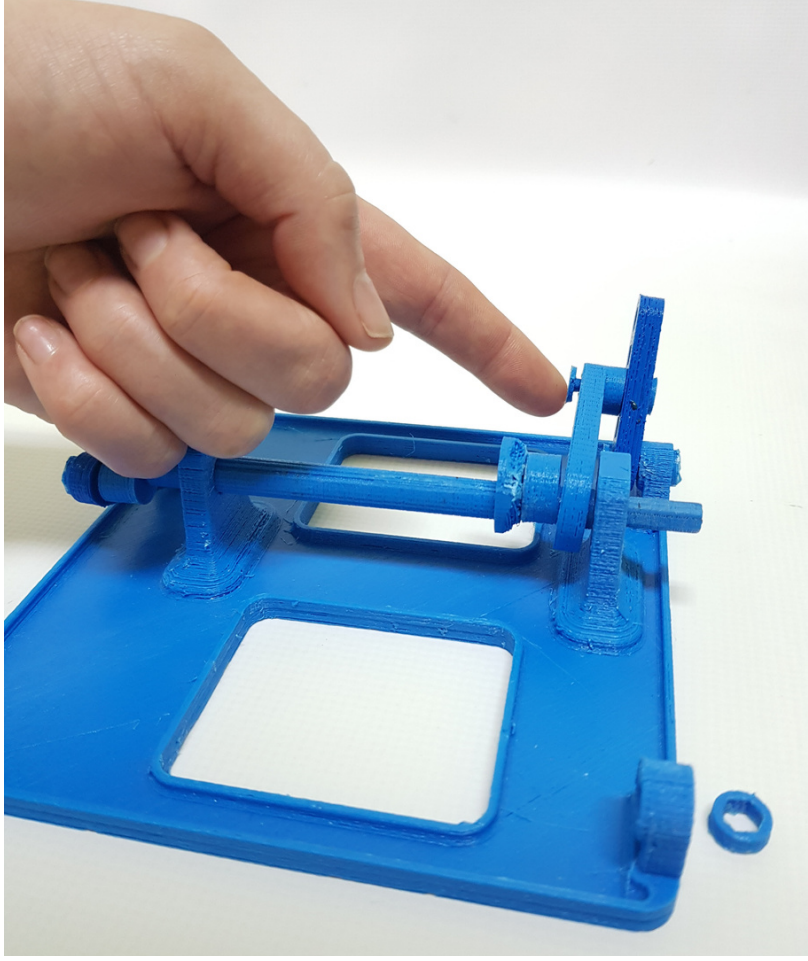
9. ADIM ŞANZIMAN VİTESİNİ SAĞ ÜST TUTUCUYA TAKIN



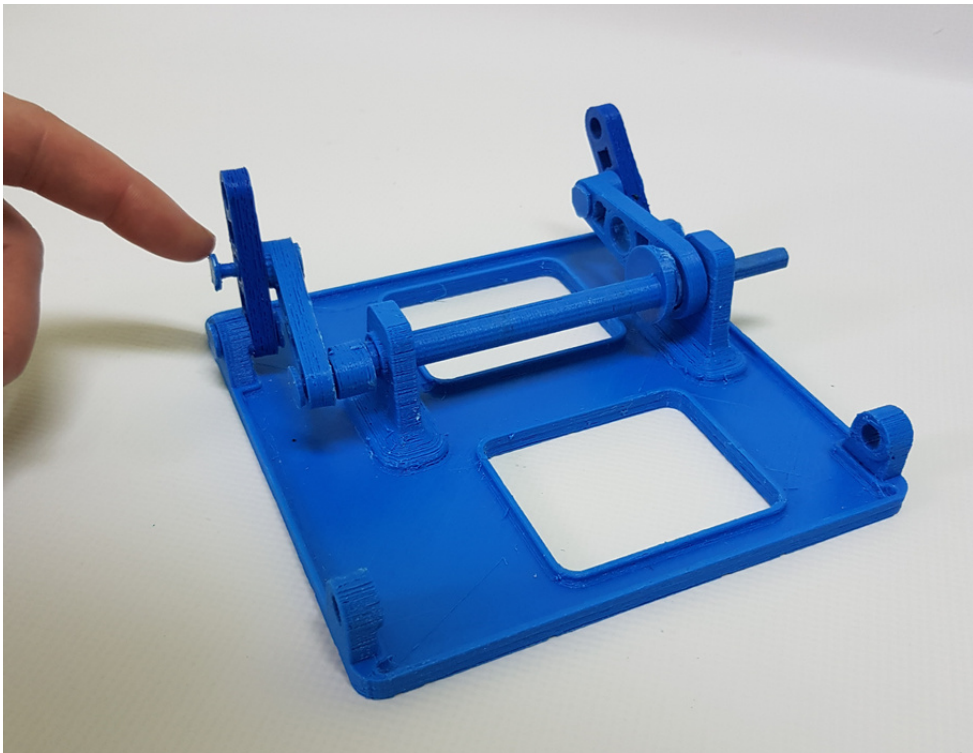
10. ADIM EKSANTRİK DİŞLİYİ ŐANZIMANIN DİŞLİ ORTA KAPAĞINA TAKIN, BİR PİM (5) VE BİR KAPAK (6) HAZIRLAYIN



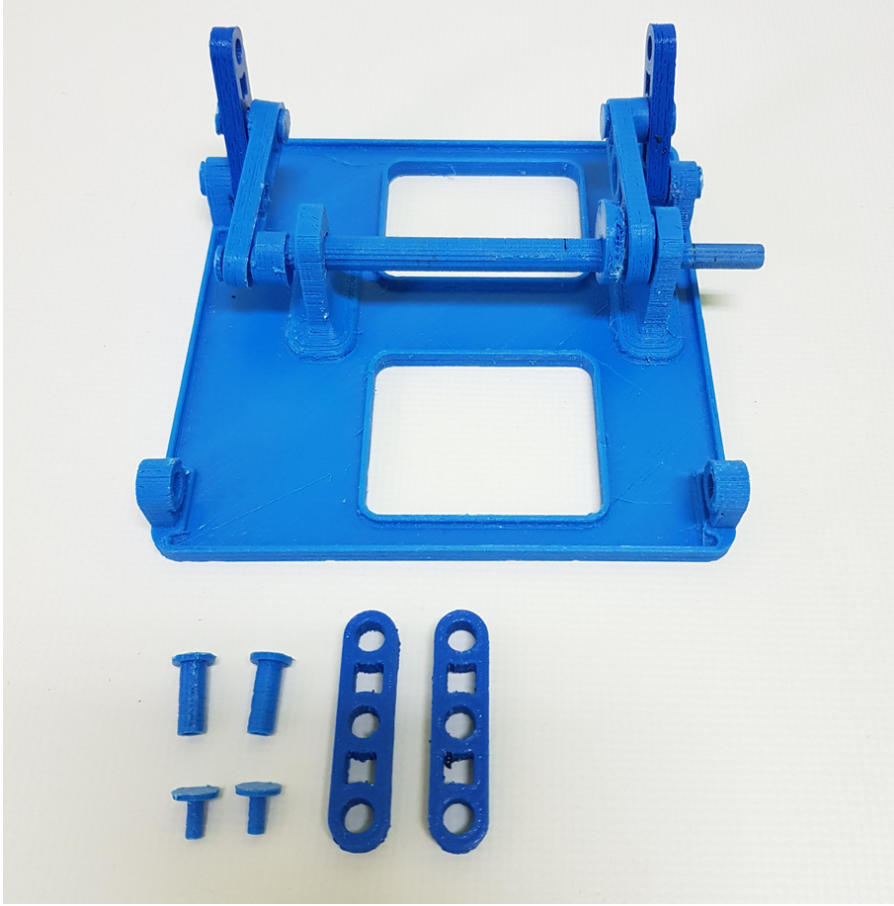
11. ADIM DIŐLİYİ PİMLEYİN



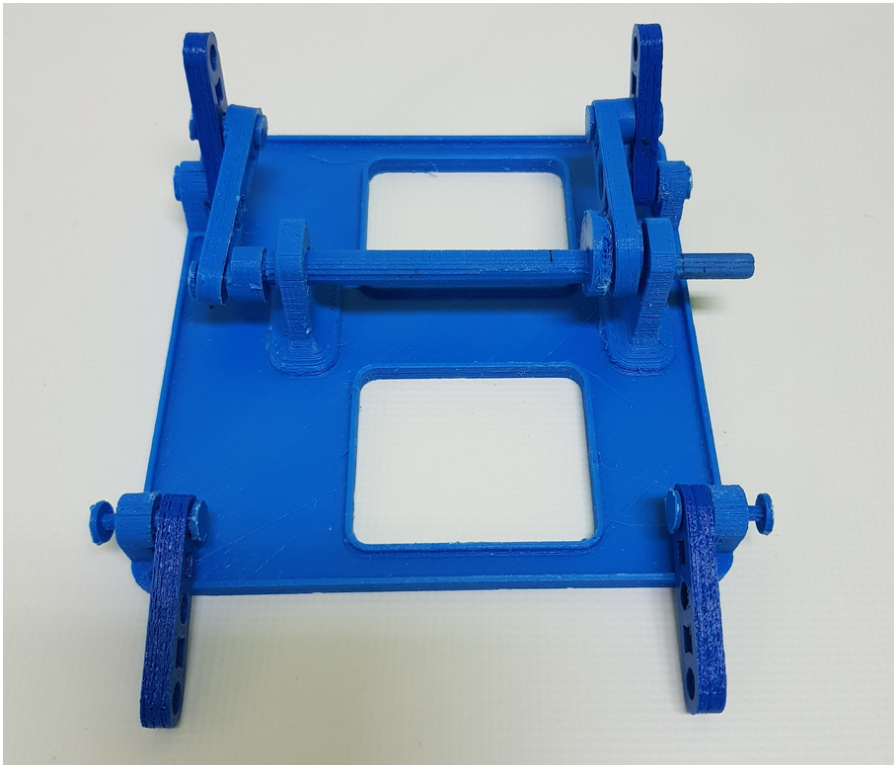
12. ADIM ORTA ŞANZIMAN VİTESİNİ PİNLEYİN



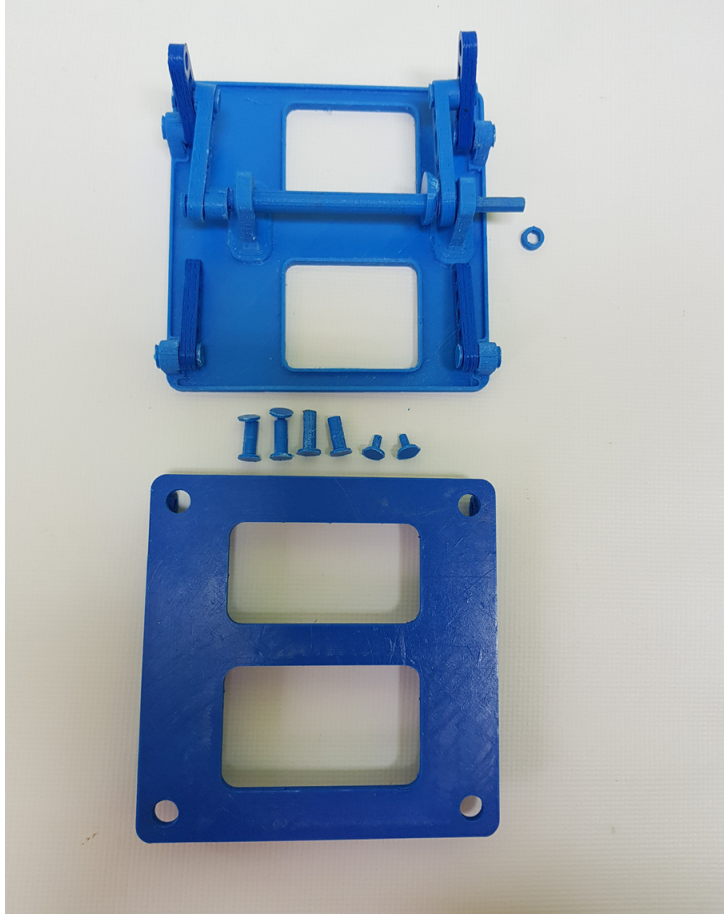
13. ADIM SON İKİ ŞANZIMAN DİŞLİSİNİ VE İKİ TAKIM PİM VE KAPAĞI HAZIRLAYIN



14. ADIM KAPAKLARI ŞANZIMAN DİŞLİLERİNE TAKIN



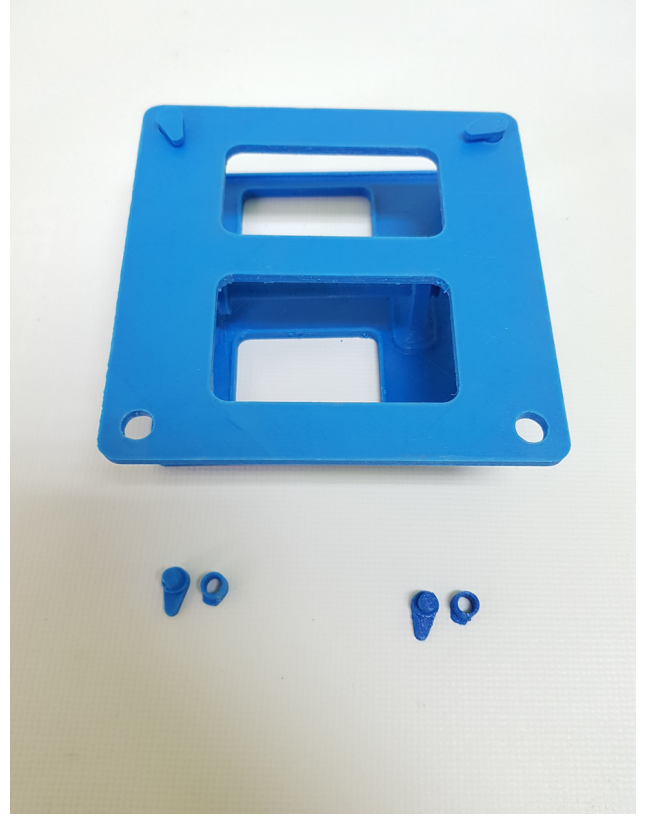
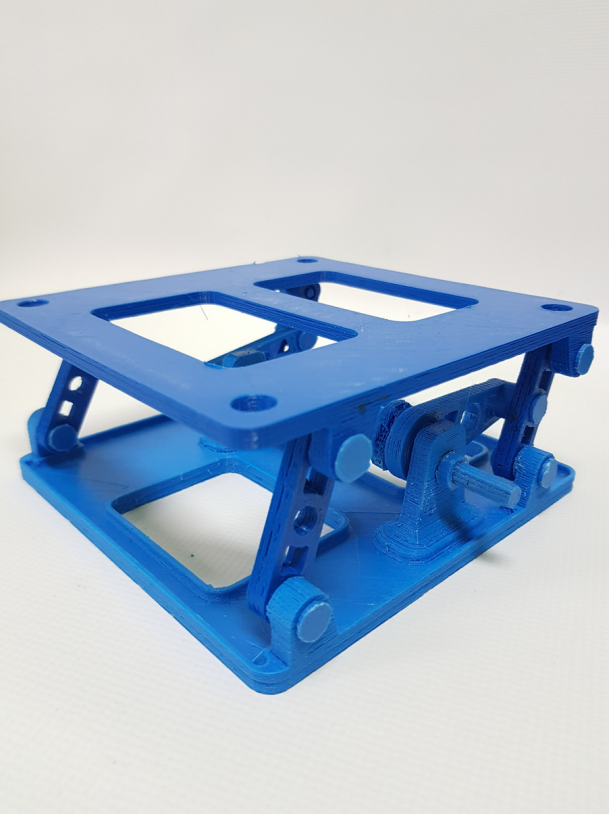
15. ADIM ÜST PLAKAYI (2) VE SON DÖRT PİMİ (5) VE KAPAKLARI (6) HAZIRLAYIN



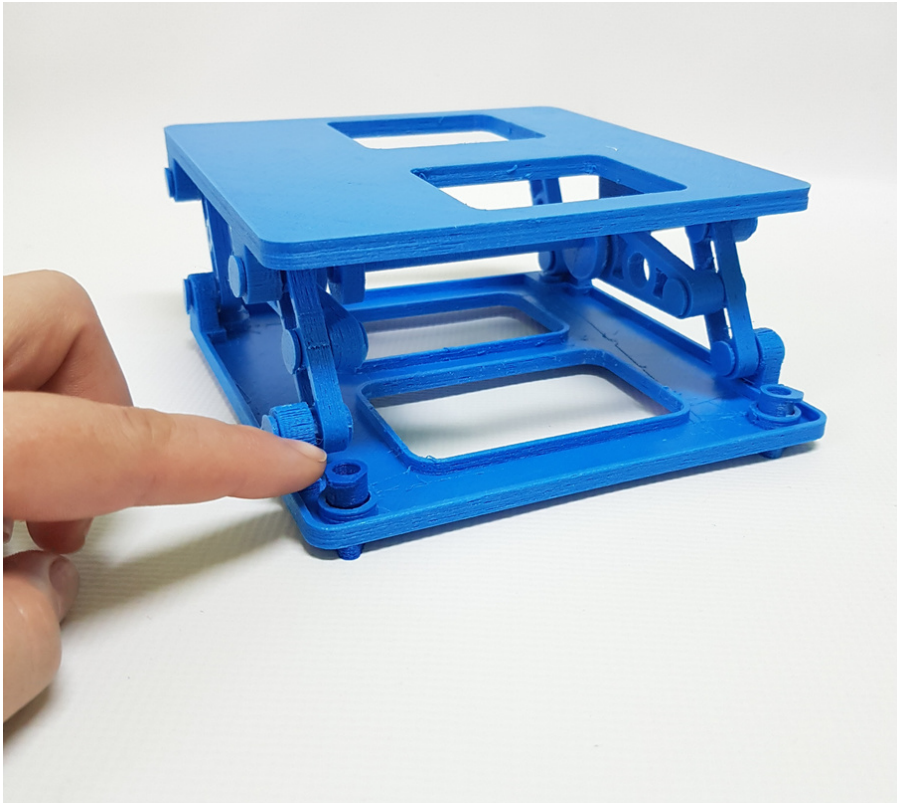
16. ADIM ÜST PLAKAYI PİMLE YERLEŞTİRİN



17. ADIM TABAN VE ÜST PLAKA MONTAJI YAPILIR. ÜST TEST PLAKASINI (9) VE PLAKA KİLİTLERİNİ (8) HAZIRLAYIN



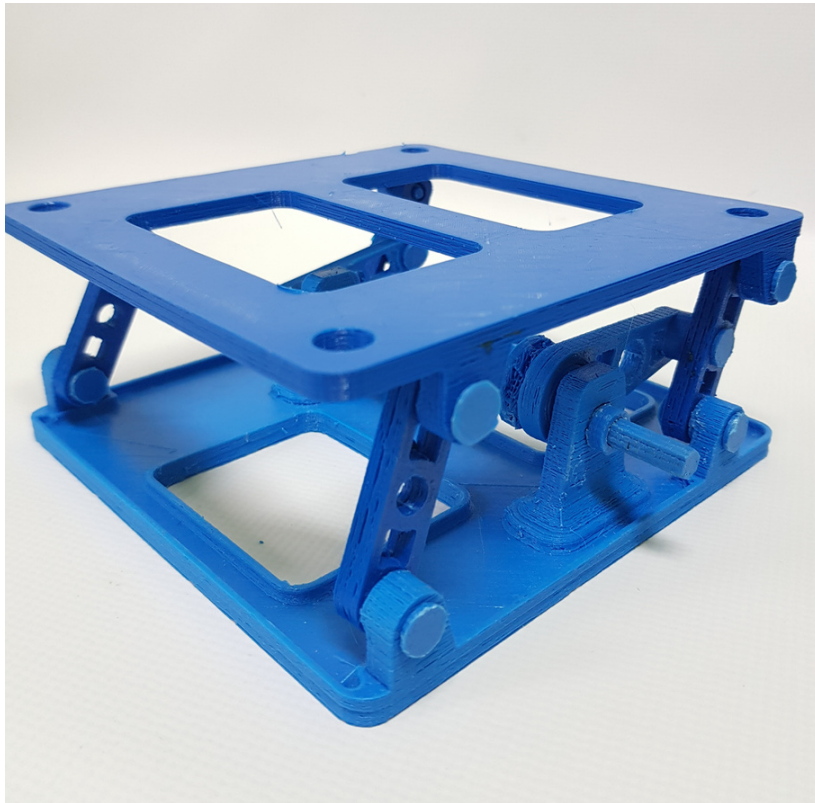
18. ADIM SARISMA TABLOSUNU ÇEVİRİN, KİLİTLERİ AYARLAYIN VE KAPAKLARI İTİN



19. ADIM ÜST TEST PLAKASINI AYARLAYIN (9)



20. ADIM TEBRİKLER! BİR SARMAMA TABLOSUNU BAŞARILI BİR ŞEKİLDE YAZDIRDINIZ VE MONTAJ YAPTINIZ



2. AŞAMA DAHA İYİ BİR DUVAR İNŞA ET



Ana çerçeve:

Önerilen aktivitenin bu aşamasında, bir yapı inşa etme, onu bir kayma dalgasına maruz bırakma, etkileri gözlemlenme, çözümleri arama ve uygulama, yeniden test etme ve sonuçlar üzerinde tartışma konularında öğrencilerin ve öğretmenlerin katılımını ve yaratıcı düşünmeyi geliştirmeyi amaçlıyoruz.

Bir yapı inşa etmek ve geliştirmek gibi çeşitli yaratıcı etkinliklerin birbirine bağlanması ve pratik alıştırmalar (sarsma masası), öğrencileri aktif ve bağlantılı oyuncular olarak öğrenmeye ve olasılıkları düşünmeye, olandan olabileceğine geçmeye teşvik edecektir. Öğrenciler ve öğretmenler bir takım olarak çalışır, harekete geçer, seslerini duyurur, kendilerini kendi şartlarına göre görünür kılar ve yaşamlarında ve ötesinde değişimin araçları olarak hareket ederler.

Fenomeni anlamak

Depremler, şiddetli ve öngörülemez karakterleri nedeniyle doğanın en yıkıcı güçleri arasındadır. Hasarların, yaralanmaların ve hatta can kayıplarının çoğu binaların depreme karşı dayanıklılığının olmamasından kaynaklanmaktadır.

İlk doğal soru şudur: Şiddetli bir depremde binalar neden çöker? En temel açıklama, binaların genellikle kesme dalgalarına karşı direncinin olmadığı ve eğer uygun şekilde planlanmaz ve depremin yatay bileşenine dayanacak şekilde inşa edilmezlerse, en sonunda alt seviyelerin çökeceği olabilir.



*Collapsed building during the 06.02.2016 earthquake in Taiwan, Mw 6.4
Source: <https://www.wsj.com/articles/taiwan-officials-launch-rescues-1454816862>*

Bir binayı depreme dayanıklı hale getirebilir miyiz?

İlk yedi adımı takiben sadece yatay ve düşey elemanlardan oluşan bir yapı inşa edeceğiz ve bunu sarsma masasında test ederek kesme dalgalarına karşı direnç eksikliğini gözlemleyeceğiz. 8'den 10'a kadar olan adımları takip ederek binayı farklı yapısal elemanlarla iyileştireceğiz, her yükseltmeden sonra test edeceğiz ve sonucu gözlemleyeceğiz.

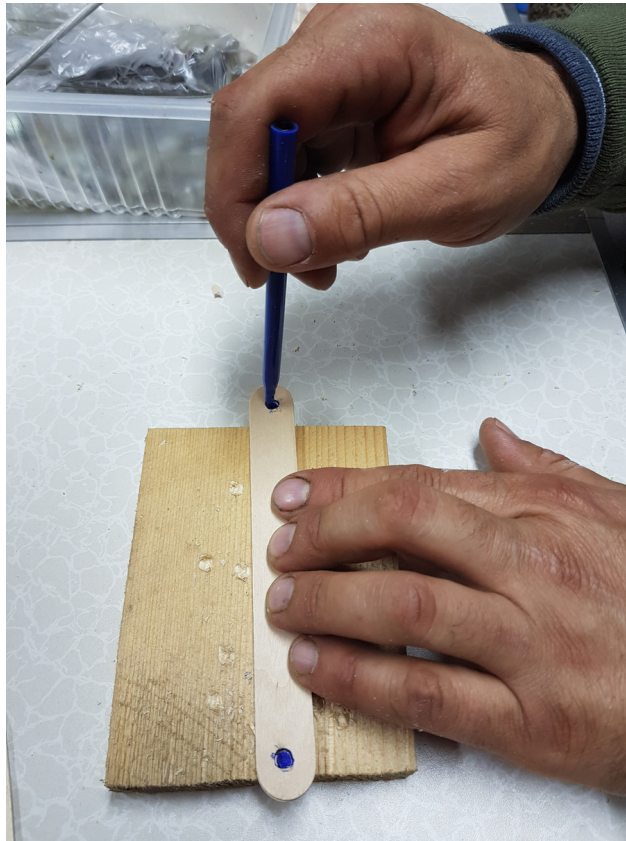


Gerekli materyaller:

1. Ahşap palet – 10 adet
2. Ahşap taban – 9 cm x 16 cm M6
3. Vida – 8 adet
4. Kelebek vidalı kapak – 6 adet
5. Vidalı rondela – 2 adet
6. Tornavida makinesi
7. Ataş – 8 adet
8. Kağıt levha – 11 cm x 15 cm
9. Kağıt şeritler – 2 adet, 1,5 cm x 18 cm
10. cm Lastik bantlar – 2 adet



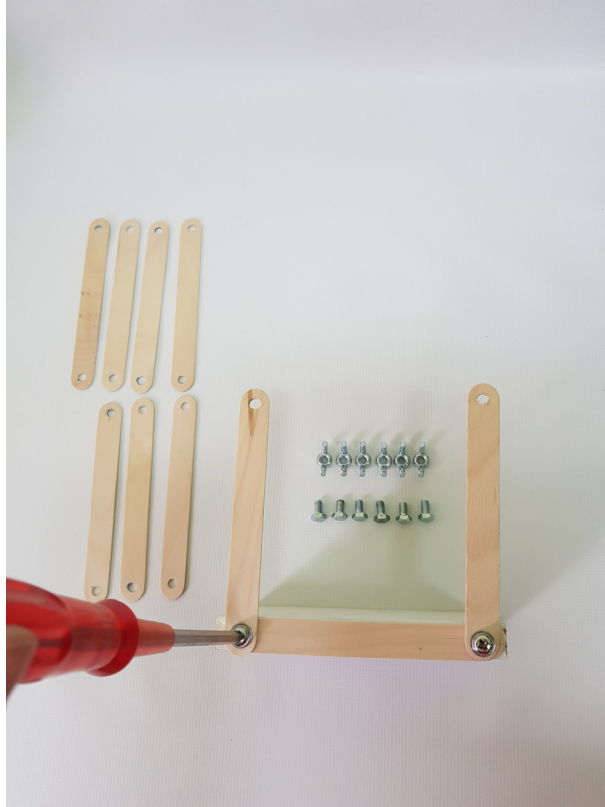
1. ADIM AHŞAP PALET ÜZERİNDE DELME NOKTASINI İŞARETLEYİN



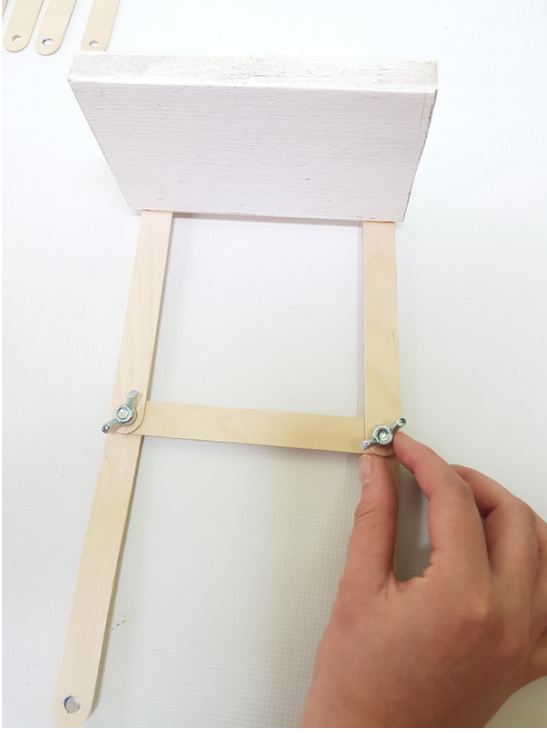
2. ADIM TÜM AHŞAP PAETLERE DELİKLER DELİN



3. ADIM YAPIYI MONTAJINA BAŞLAYIN. İKİ VİDA VE VİDALI FİLE KULLANARAK TABANI AHŞAP TAHTA ÜZERİNE SABİTLEYİN.



4. ADIM AHŞAP PALETLERİ DİĞER VİDALARI VE KELEBEK KAPAKLARI KULLANARAK MONTAJINA DEVAM EDİN



5. ADIM YAPIŞKAN MACUN VEYA TUTKAL TABANCASI KULLANARAK YAPIYI SARSMA TABLOSUNA YERLEŞTİRİN. TORNAVİDA MAKİNASINI SARSMA TABLOSUNUN ANA EKSENİNE BAĞLAMAYA HAZIRLANIN



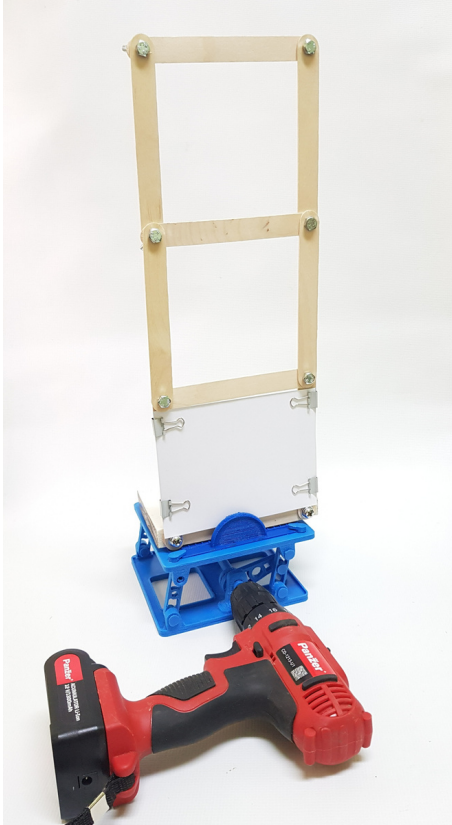
6. ADIM TORNAVİDA MAKİNASINI SARSMA TABLOSUNUN EKSENİNE BAĞLAYIN VE İLK TESTİ YAPIN



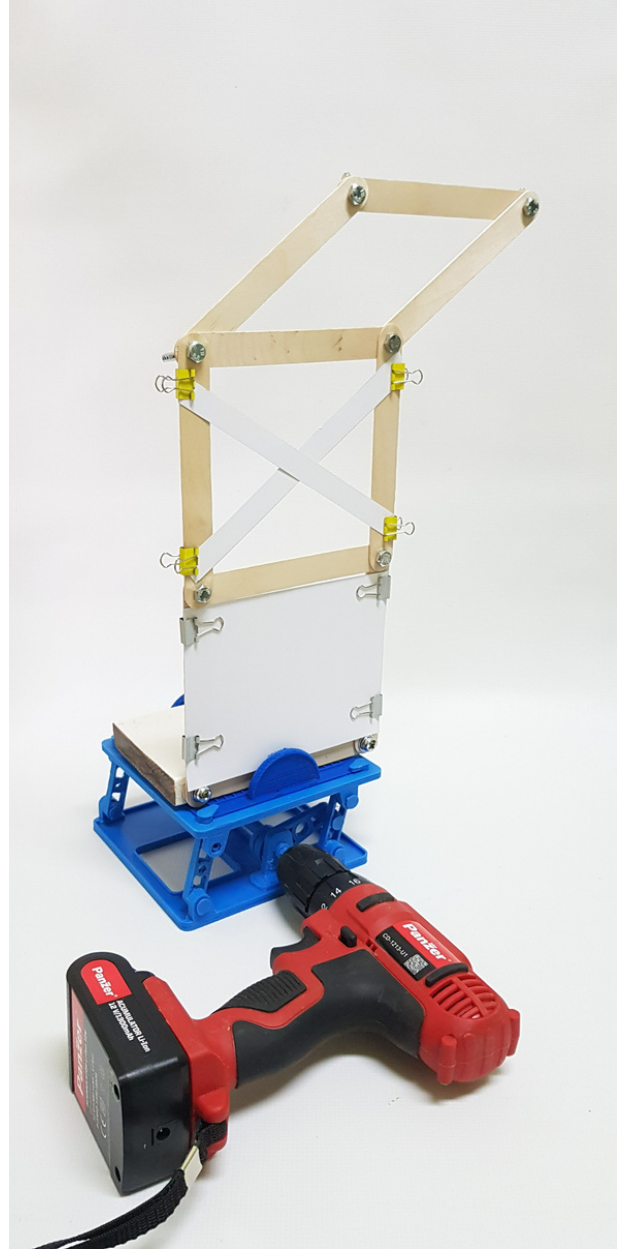
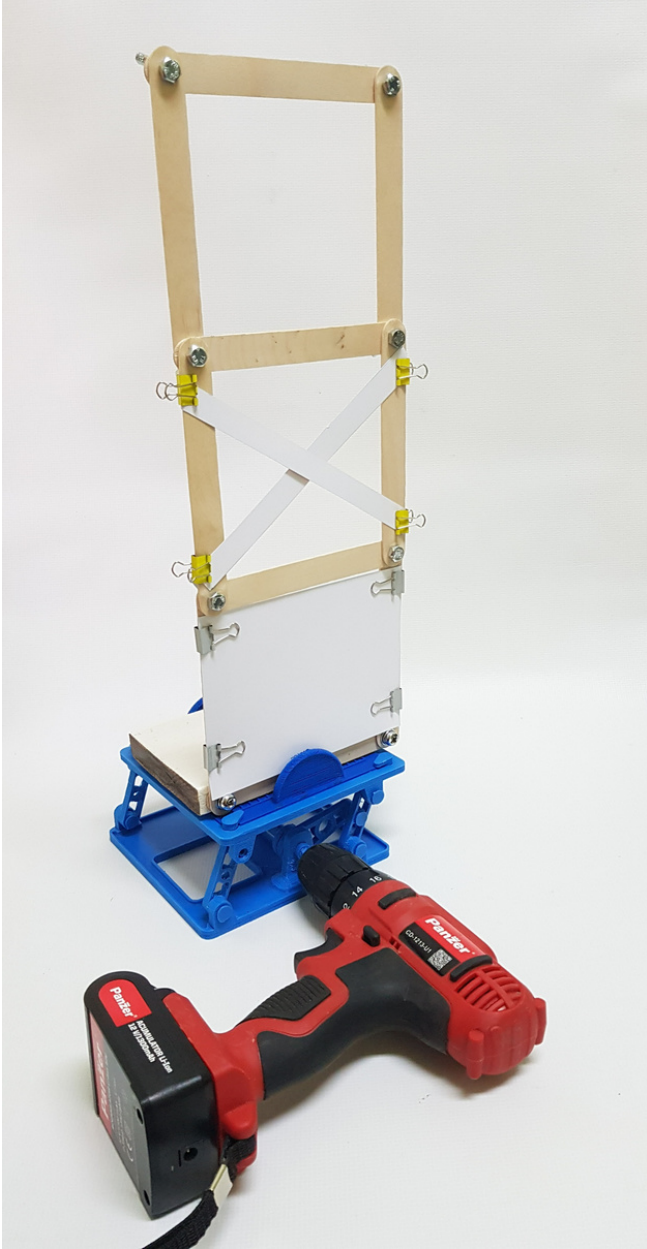
7. ADIM ETKİLERİ GÖZLEMLEYİN: YAPI, KESME DİRENCİ OLMADIĞI İÇİN HEMEN ÇÖKTÜ



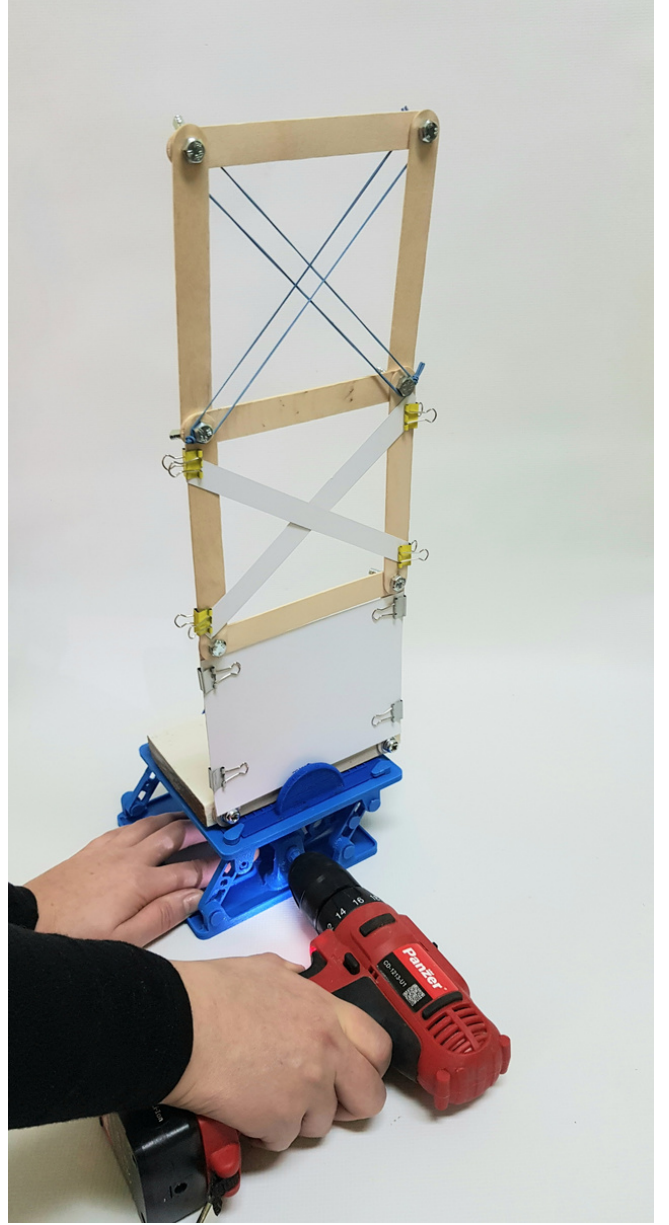
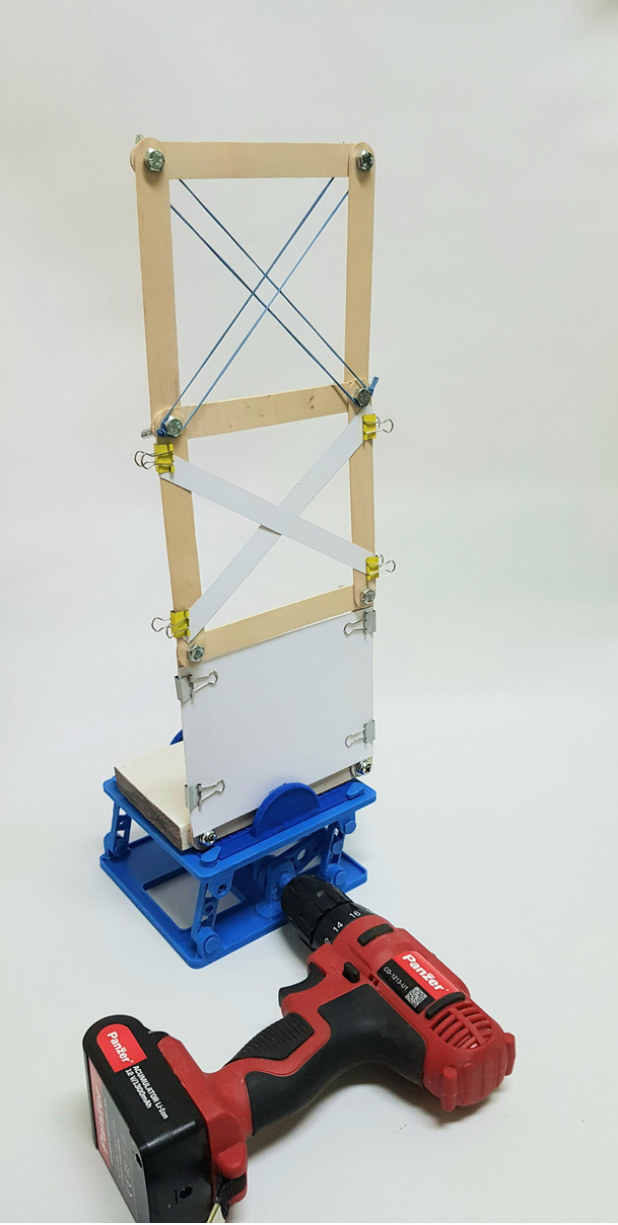
8. ADIM ŞİMDİ BİNADA KESME MUKAVEMETİ KAZANDIRACAK ÇÖZÜMLER BULMAK ZORUNDAYIZ. BUNU YAPMANIN BİR YOLU, KESME DUVAR EKLEMektİR. ALT KATIN ÜZERİNE KLİPSLİ BİR KAĞIT YERLEŞTİREREK KESME DUVARA BENZER OLABİLİRİZ. ŞİMDİ YAPIYI TEST EDİN VE ÜST KATLAR ÇÖKÜRKEN ALT KATIN DEPREME NASIL DAYANDIĞINI GÖZLEMLEYİN.

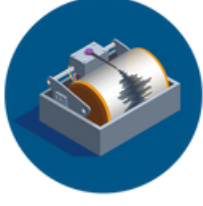


9. ADIM YAPIYI GELİŞTİRMEYE DEVAM ETMEK İÇİN İKİNCİ SEVİYEYE ÇAPRAZ ŞERİTLER EKLEYEBİLİRİZ. KAĞIT ŞERİTLERİN BASINÇ MUKAVEMETİNE SAHİP OLMADIGINI (BİRİNCİL DALGARALARA GÖRE KARAKTERİSTİKTİR), ANCAK KESME DALGALARINDA (İKİNCİL DALGALARA KARAKTERİSTİKTİR) ÇOK GEREKLİ OLAN DAHA YÜKSEK BİR GERİLME DAYANIMINA SAHİP OLDUĞUNU GÖZLEMLEYİN. KLİPSLERİ KULLANARAK KAĞIT ŞERİTLERİ ÇAPRAZ ÜZERİNDE YERLEŞTİRİN. YAPIYI TEST EDİN VE HEM ALT HEM DE İLK SEVİYENİN ARTIK KESMEYE DAYANIKLI OLDUĞUNU GÖZLEMLEYİN.



10. ADIM ÜST KATIN SAĞLANMASI İÇİN LASTİK BANDI AYRICA HER İKİ YÖNDEN KESME MUKAVEMETİ SAĞLAMAK İÇİN ÇAPRAZ OLARAK EKLEYİN. ELASTİK OLMAYAN BİR İPLE AYRICA DENEYEBİLİRSİNİZ. LASTİK BANT VE STRIG'İN BASMA MUKAVEMETİNE SAHİP OLMADIĞINI ANCAK TAM BİR KESME DİRENCİ KORUMASI SUNDUĞUNU UNUTMAYIN. YALNIZCA BİRKAÇ VE BASİT YAPISAL ELEMAN EKLEYEN BİNANIN TÜMÜNÜN ARTIK KESMEYE DAYANIKLI OLDUĞUNU TEST EDİN VE GÖZLEMLEYİN.





SEISMO-LAB

Ek 3 -Sismik şokların büyüklüğü karşılaştırma yoluyla nasıl tahmin edilir? için talimatlar, aletler ve materyaller



GİRİŞ

Yerel sismik büyüklük (ML), hesaplaması merkez üssünden belirli bir mesafedeki zemin yer değiştirmesinin sayısal varlığına dayansa bile boyutsuz bir niceliktir. Öğrencilerin hem araştırma ağlarından hem de SEISMO-Lab projesinin eğitim açısından edinebilecekleri sismik veriler (dalga formları), yer yer değiştirmesinin fiziksel ölçümünü doğrudan sağlamasa da, bu veriler sismik şokları bilinen büyüklükte bir referans şokla karşılaştırılarak yer değiştirmenin yerel büyüklüklerini tahmin etmek için kullanılabilir.

Bu aktivite lise öğrencilerine (16-18 yaş arası) yöneliktir ve katılımcıların bu özel konseptle tanışmasını amaçlamaktadır.

Amerikalı fizikçi Charles Richter'in 1935'te tasarladığı şekliyle yerel Büyüklük (ML), aşağıdaki formülle ifade edilir::

$$ML = \log A$$

A, standart tipte bir sismograf (Wood-Anderson) tarafından kaydedilen bir depremin merkez üssünden 100 km uzakta ölçülen zeminin maksimum yatay yer değiştirmesinin genliğidir. Genlik değerinin mikrometre (μm) cinsinden ifade edilmesi gerektiği göz önüne alındığında, bu, 3 büyüklüğünde bir depremin merkez üssünden 100 km uzakta $10^3 = 1.000 \mu\text{m}$ (1 mm) maksimum yer yer değiştirmesi anlamına gelirken, 5 büyüklüğünde bir depremin aynı mesafede $10^5 = 10.000 \mu\text{m}$ (10 cm) yer değiştirmeye neden olur.

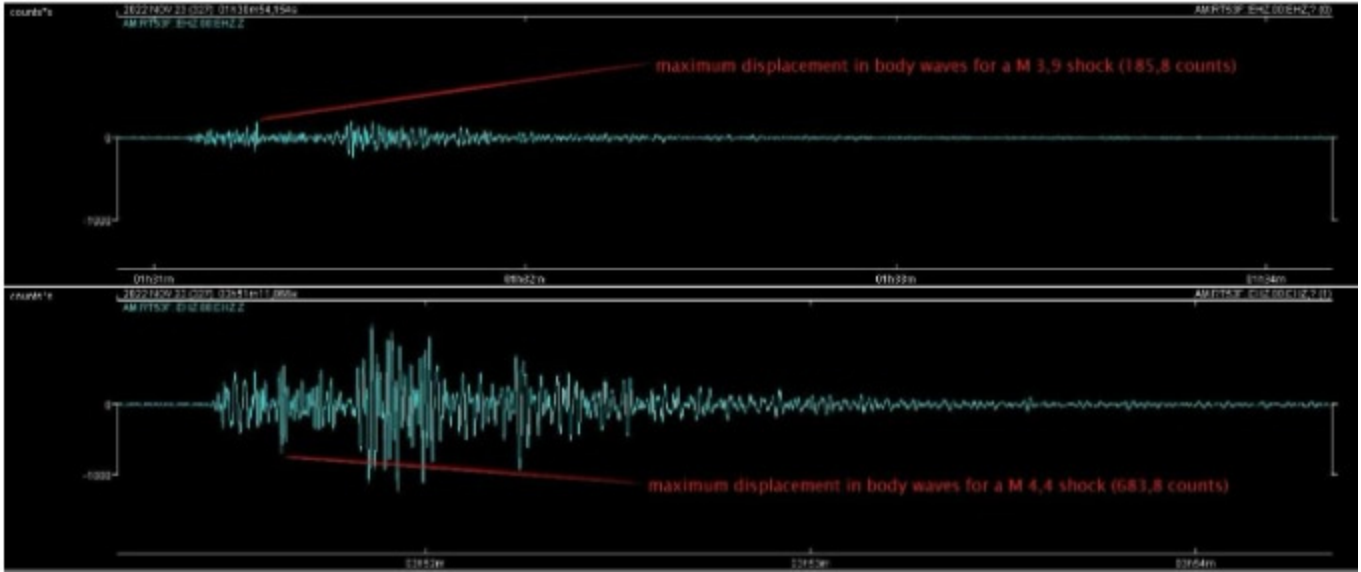
Richter, meydana gelen bir depremden tam olarak 100 km uzakta her zaman standart tipte bir sismograf bulunmadığını göz önünde bulundurarak, hem merkez üssü ile sismograf arasındaki mesafedeki farklılıklardan hem de bölgenin jeolojik özelliklerinden kaynaklanan farklılıkları düzeltmeyi amaçlayan başka formüller önerdi. Özellikle Richter, Kaliforniya'daki yerel Büyüklüğü hesaplamak için sırasıyla iki farklı formül önerdi:



$ML = \log A + 1,6 \cdot \log D - 0,15$ merkez üssünden 200 km'den daha az kaydedilen depremler için.

$ML = \log A + 3 \cdot \log D - 3,38$ 200 ila 600 km arasında kaydedilen depremler için burada her iki durumda da D, dış merkez uzaklığıyla ilgili bir düzeltici faktörü temsil eder.

Büyükliğün sayısal değeri ondalık bir logaritma olduğundan, bu, Richter ölçeğinde bir derecelik bir farkın, zeminin yer değiştirmesinde 10 kat bir değişiklik anlamına geldiği ve hatta bir derecenin onda biri kadar bir farkın bile olduğu anlamına gelir. yer değiştirme açısından oldukça önemlidir (aşağıdaki resme bakın)



şekil 2: İki farklı sismik şoka ilişkin, ancak aynı sismometre tarafından aynı dış merkez mesafede kaydedilen dalga biçimleri. Bu durumda, 3,9 büyüklüğündeki bir şok (yukarıda), vücut dalgaları için 185,8'lik bir maksimum deplasmana neden olurken, 4,4'lük bir şok (aşağıda) 683,8'lik bir deplasmana neden olur.



Dünya yüzeyinde meydana gelen gerçek depremlerin dalga biçimleri, EIDA platformunun web arayüzünde herkesin erişimine açık olduğu gibi, Akdeniz bölgesinde meydana gelen olaylar da SEISMO-Lab projesi sismik ağdan elde edilebilmektedir. [SEISMO-Lab project seismic network](https://snac.gein.noa.gr/project-network)
<https://snac.gein.noa.gr/project-network>

Her iki durumda da, bu şekilde toplanan veriler, yer yer değiştirmesinin fiziksel değerini (ne yer hareketi hızının ne de ivmenin) rapor etmez çünkü bu değerler, tek sensörlerin ve bunların sayıllaştırıcılarının teknik özelliklerine bağlıdır. Gerçekten de, bu platformlardan toplanan dalga biçimlerindeki Y eksenlerindeki değerler, yer değiştirmenin fiziksel değerini yalnızca sahip olmadığımız bazı bilgilerle izlememize izin verecek, mükemmel teknik-bilgisayar anlamına sahip bir nicelik olan "sayımlar" olarak ifade edilir.

Her neyse, hem genliklerin "sayım" olarak ifade edilmesi hem de daha düşük büyüklükler için olduğu varsayımından yola çıkarak merkez üssünden tam olarak 100 km uzağa yerleştirilmiş bir sismometremizin her zaman bulunmaması nedeniyle sorunların üstesinden gelebiliriz. yediden fazla ve 600 km'den daha düşük bir mesafede, farklı depremler için maksimum genlik ile yerel Büyüklük arasındaki ilişki orantılı alır.

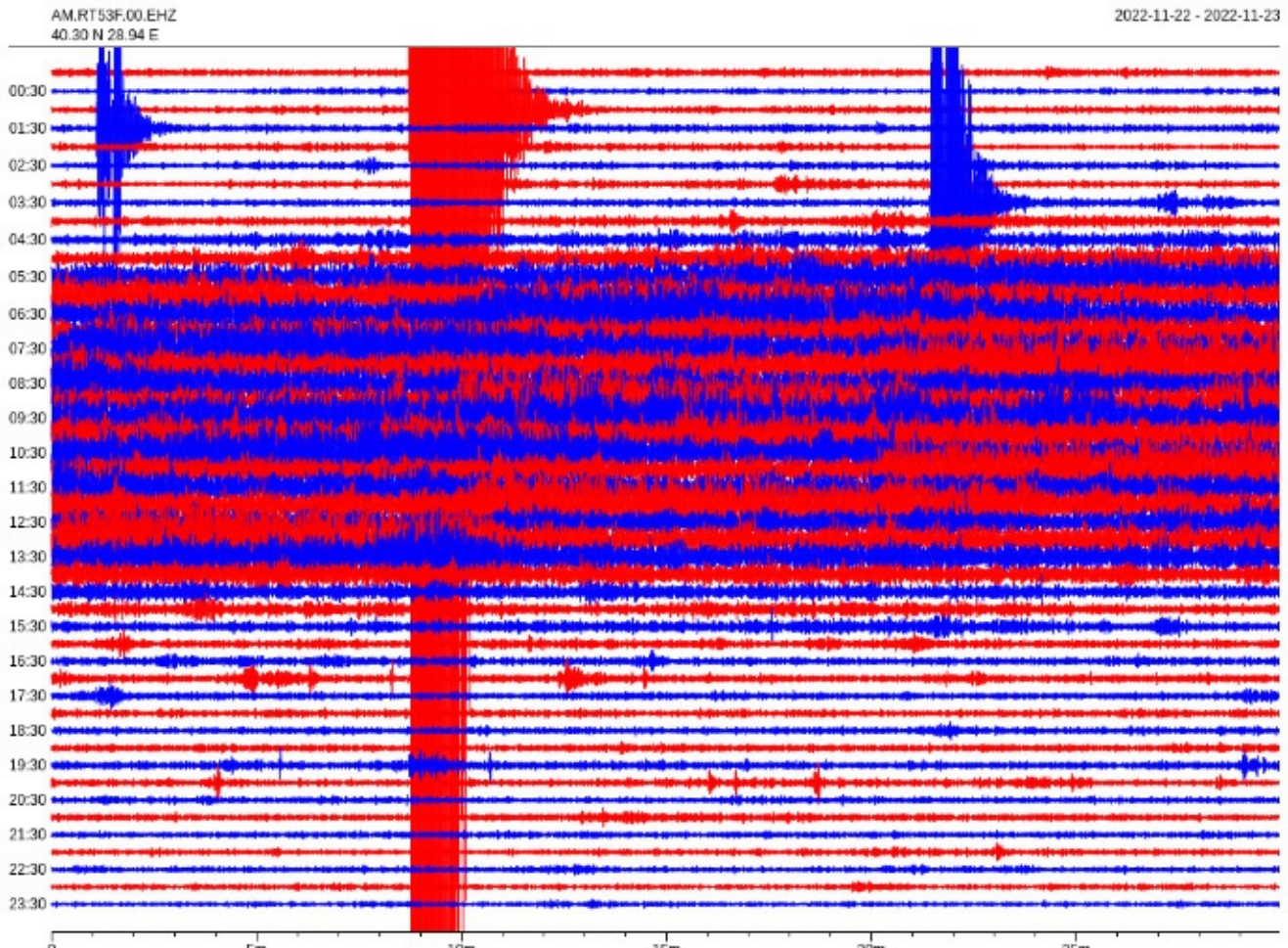
Benzer şekilde, bir sismik şokun yerel Büyüklüğünü tahmin etmek için, SEISMO-Lab ağı sadece dikey sensörlerle donatılmışken zeminin yatay yer değiştirmesini kullanmalıyız, ancak bu problemler, belirli bir dış merkez mesafe aralığında ve büyüklükler, dikey ve yatay yer değiştirme arasındaki oran orantılı kalır ve Büyüklükleri, bir araştırma merkezi tarafından titizlikle hesaplanan ilgili büyüklükten yola çıkarak karşılaştırma yoluyla tahmin edeceğiz.

Bununla birlikte, bu veriler, lise öğrencilerinin yerel büyüklük kavramının anlamını daha iyi anlamalarını sağlamak için etkili bir şekilde kullanılabilir. Bir sınıfta etkili bir şekilde uygulanabilmesi için ilgili öğrencilerin matematikte oldukça yetenekli olması ve özellikle ondalık logaritma kavramına oldukça aşina olmaları gerekir. Bu tür bir deneyimin ideal kitlesi, lisenin son sınıflarındaki (10-12. sınıf) öğrenciler olacaktır.

Girişte daha önce belirtildiği gibi, Y eksenlerindeki fiziksel değerler eksik olsa bile, aynı kaynaktan üretilip aynı sismometre tarafından kaydediliyorsa, farklı sismik şoklarla ilgili daha fazla dalga biçiminden yararlanabiliriz.

Örnek 1, 23 Kasım 2022'de Gölyaka-Düzce, Türkiye'deki sismik sekans

İlk örnek olarak, 23 Kasım 2022'de Bursa'da (TR) kurulan RT53F istasyonunun hissedilen günlük sismik parçalarını gözlemlemeye ayıramazsınız.



Görüntüde, sırasıyla 1:08, 1:31 ve 3:51 UTC'de başlayan farklı depremlerin dalga biçimleri açıkça görülmektedir. Genliklerinin fiziksel değerlerini bilmiyoruz ama 1:08'dekinin en büyük genlikleri gösterdiği, ardından 3:51'dekinin ve 1:31'dekinin en hafif olduğu açıktır. Bu sismik sekans, deneyimiz için iyi bir kadro sağlıyor gibi görünmektedir.

1. ADIM BÜYÜKLÜĞÜ BELİRLEME

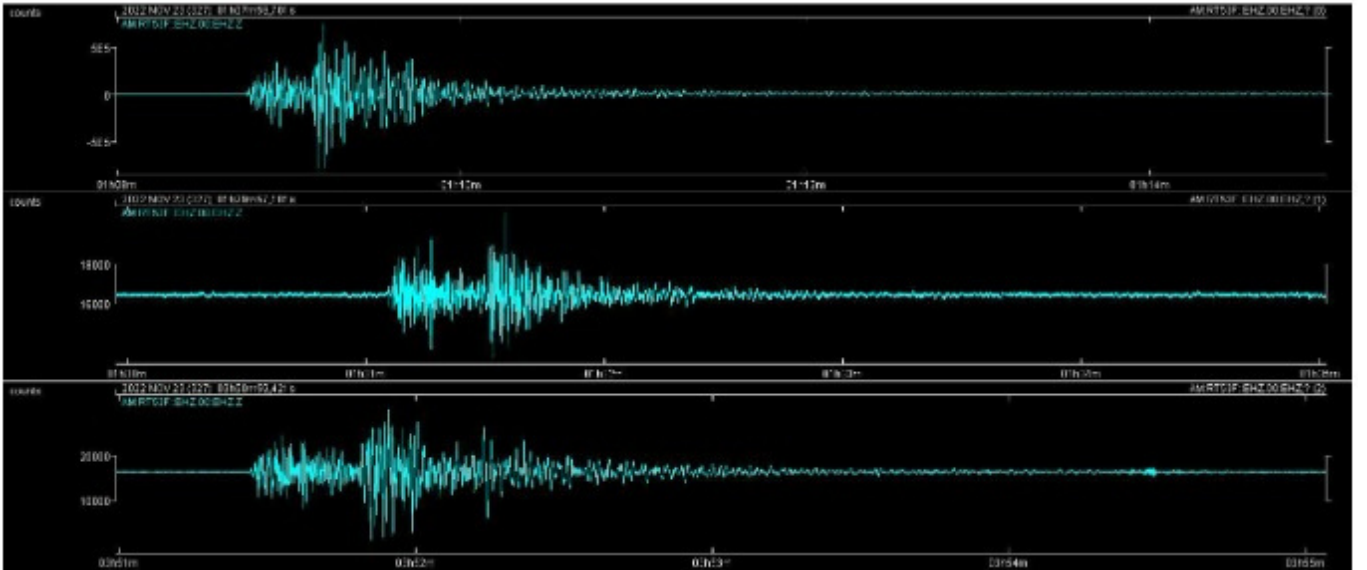


İlk adım olarak, bu üç şoktan yalnızca ilkinin ve en güçlüsünün Büyüklüğünü, İstanbul Boğaziçi Üniversitesi'nin sismik veri tabanına başvurarak, yerel Büyüklük (ML) 6,2 olarak bildirilen 1:08 olayı için belirleyebiliriz <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/latest-earthquakes/automatic-solutions/>

Helikord üzerinde gözlemleyebildiğimiz tüm şoklar SEISMO-Laboratuvar eğitim ağının RT53F sismik istasyonundan (40,299° K; 28,944° D) yaklaşık 178 km uzakta Türkiye'nin kuzeybatısında (40,79° K; 30,95° D), meydana geldi. Aşağıdaki resim, SeisGram2K yazılımı kullanılarak gözlemlenebileceği üzere, SEISMO-Lab ağından toplanan mini tohum sayısal formatında üç ana şokun dalga formlarını göstermektedir.

2. ADIM ÜÇ ŞOKUN DALGA ŞEKİLLERİNİ SAYISAL FORMATTA İNDİRİN.

Aşağıdaki resim, SeisGram2K yazılımı kullanılarak gözlemlenebileceği üzere, SEISMO-Lab ağından toplanan mini tohum sayısal formatındaki üç ana şokun dalga formlarını göstermektedir.

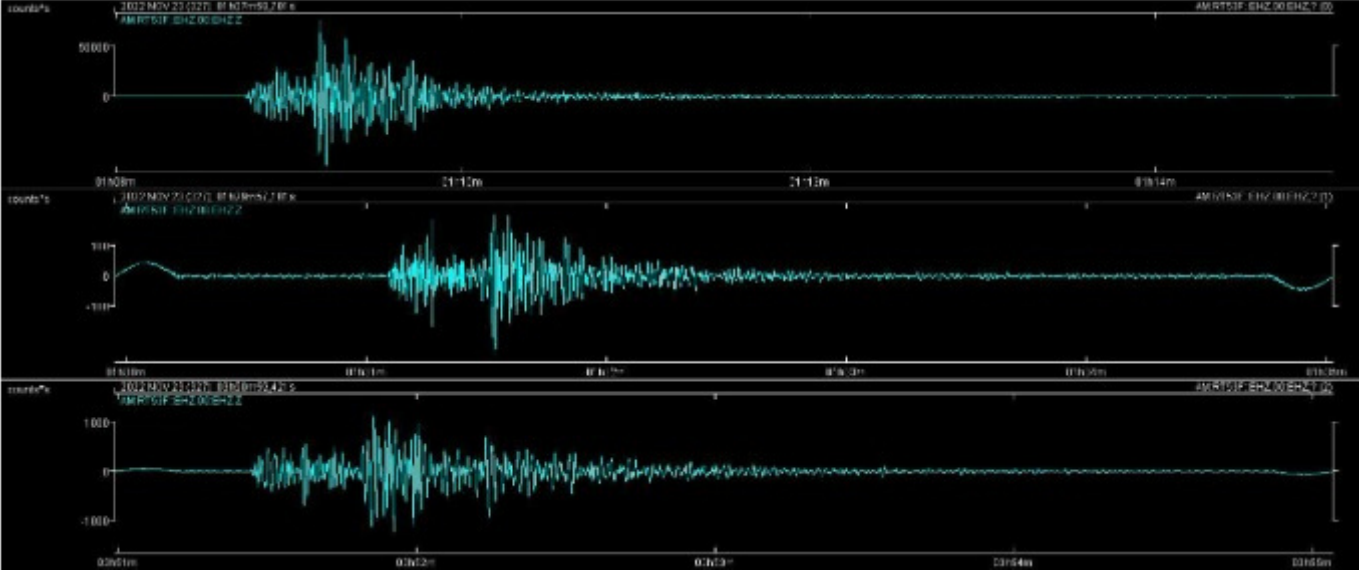


Üç dalga formunun genlikleri benzer görünse bile, Y eksenindeki değerleri okuyarak bunların çok büyük farklılıklar gösterdiğini doğrulayabiliriz. Bu nedenle, ağ veri tabanından indirilen ham dalga biçimlerinin, zeminin yer değiştirmesinin hareket hızını ifade ettiğini, ancak yalnızca yer değiştirmelerle ilgili bir şey elde etmek için SeisGram2K'nın dalga biçimlerini entegre etmemize izin verdiğini hatırlatmamız gerekir.

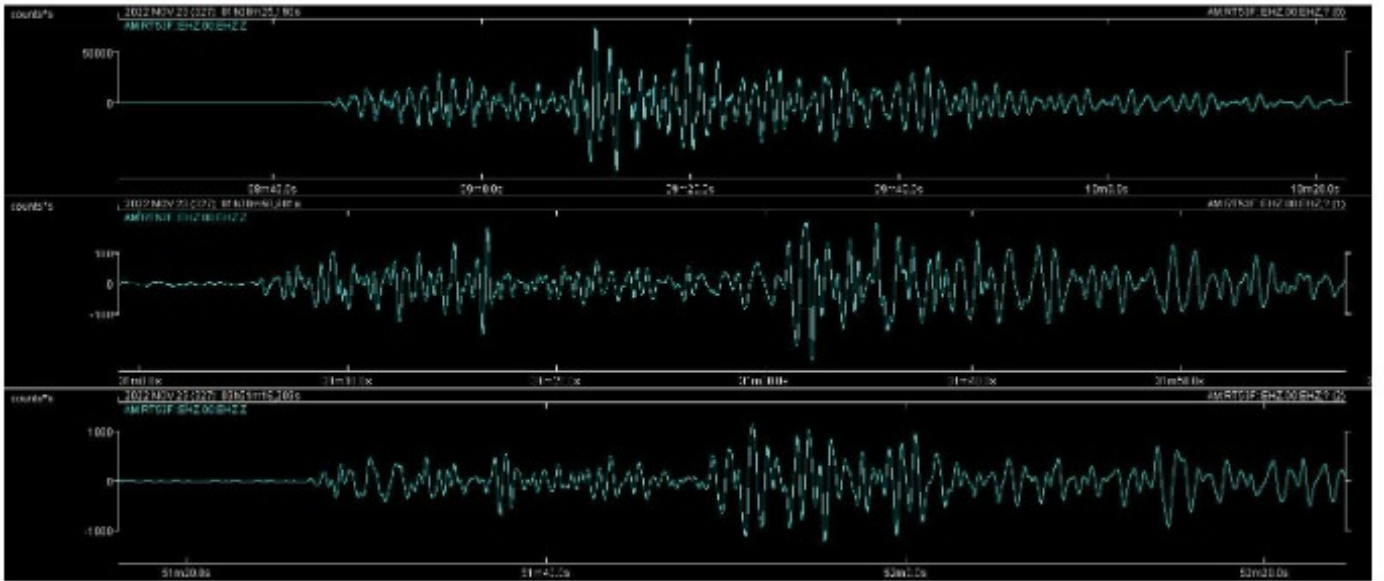
SeisGram2K buradan ücretsiz olarak indirilebilir: http://alomax.free.fr/seisgram/ver70/SeisGram2K_install.html. .jar sürümünü PC'nize veya okulunuzdaki PC'lere kurmanızı tavsiye ederiz çünkü bu, yazılım gibi çalışan ancak kurulmasına gerek olmayan toplu iş tipi bir dosyadır, böylece genel bir ağdaki güvenlik duvarının neden olduğu tüm sorunlardan kaçınır, vb. Çalıştırmak için bilgisayarınızda Java'nın da yüklü olması yeterlidir.

3. ADIM SADECE 3,0 HZ VE 5,0 HZ ARASINDAKİ FREKANSLARI KORUYARAK FİLTRELEDİKTEN SONRA ÜÇ DALGA FORMUNU ENTEGRE EDİN

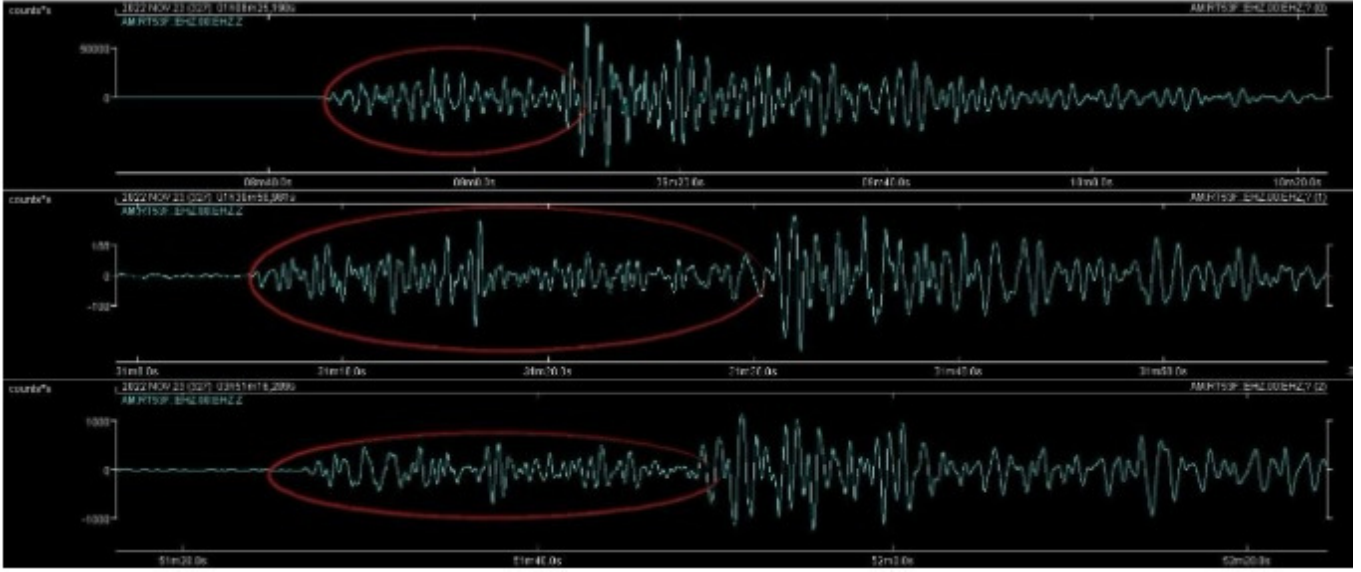
Dolayısıyla, gürültüyü ve yer yer değiştirmelerinin doğru görselleştirilmesini etkileyebilecek uzun periyotlu dalgaları ortadan kaldırmak için yalnızca 3,0 Hz ile 5,0 Hz arasındaki frekansları koruyarak üç dalga formunu filtreledikten sonra entegre etmeliyiz. Sonuçlar aşağıdaki resimde gösterilmektedir:



4. ADIM SONUNDA, YAZILIM AYRICA FARKLI AŐAMALARI DAHA İYİ GÖRSELLEŞTİRMEK İÇİN DALGA FORMUNU UZÁTMAYA DA İZİN VERİR

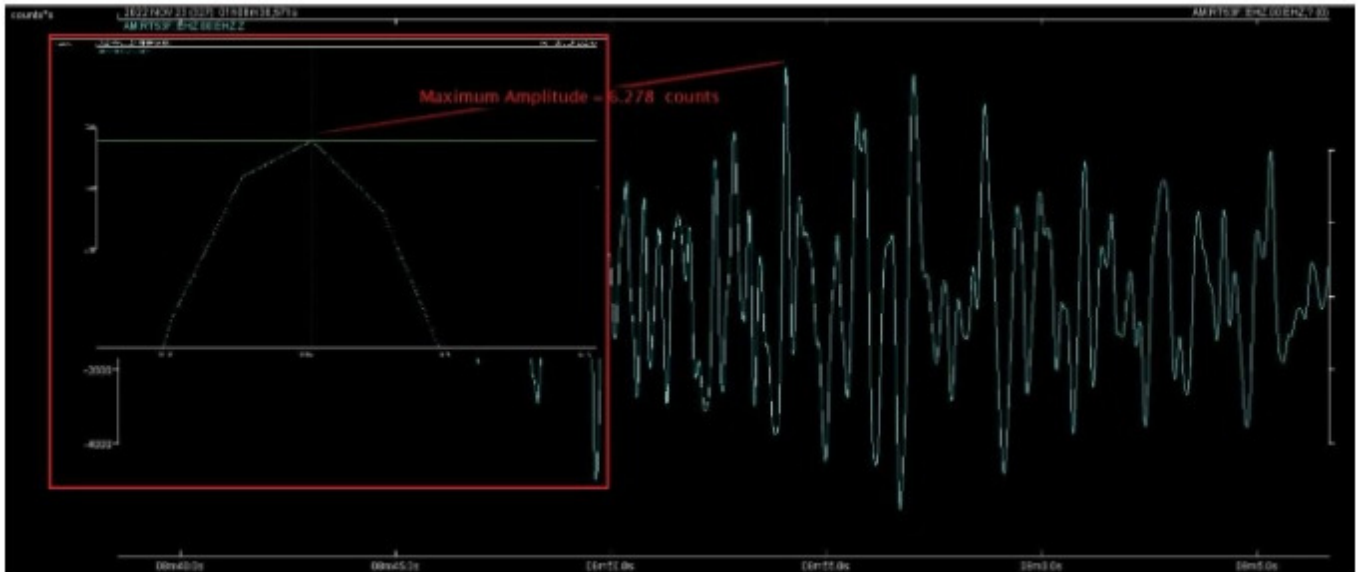


Yerel Büyüklük, dalga formlarının ilk kısımlarını karakterize eden ve aşağıdaki resimde kırmızı elipslerle vurgulanan vücut dalgalarının maksimum genliklerinden (P ve S, en hızlısı) başlayarak tahmin edilir:



5. ADIM DALGA FORMUNUN BELİRLİ BİR NOKTASINDA DAHA FAZLA DETAY AÇIN.

SeisGram2K ayrıca dalga formunun belirli bir noktasında daha fazla ayrıntı açmanıza olanak tanıyan bir fonksiyona sahiptir. Bu durumda maksimum genlik tepe noktalarını ayrıntılı olarak incelemek ve değerlerini ölçmek için kullanırız. Aşağıdaki resim maksimum genliğin zirvesini ve bilinen büyüklükteki şok için değerini (6.278 sayım) göstermektedir.



6. ADIM TOPLANAN DEĞERLER

Üç dalga formunu detaylandırdıktan ve cisim dalgalarının maksimum yer değiştirmelerini ölçtüğten sonra, toplanan değerler şöyle olacaktır:

Event	Max. displacement in counts (D)	Corresponding theoretical physical displacement (A)	Local Magnitude (M _L)
n.1: (1:08 UCT)	29.862	1.584.893 µm	6,2
n.2: (1:31 UCT)	186	?	unknown
n.3: (3:52 UCT)	683	?	unknown

Daha önce de belirtildiği gibi, ilk olayın yerel büyüklüğü İstanbul Boğaziçi Üniversitesi veri tabanında bildirilmektedir ve biz bunu referans değeri olarak kullanacağız. Büyüklük 6,2, zeminin 1.584.893 µm'lik (1,58 metre! Ancak bu yalnızca teorik bir değerdir) teorik yer değiştirmesi anlamına gelir ve dalga biçimindeki maksimum yer değiştirme 29.826 sayıya karşılık gelir. Farklı dalga biçimlerinin maksimum yer değiştirmeleri ile büyüklükler arasındaki orantısal ilişki geçerliyse, o zaman şuna sahibiz:

$$D1 : A1 = D2 : A2$$

D1, saat 1:08'de meydana gelen 6,2 büyüklüğündeki depreme ilişkin dalga formu üzerinde ölçülen cisim dalgalarının maksimum yer değiştirmesi, A1, zemin yer değiştirmesinin karşılık gelen teorik genliği, D2, deprem ile ilgili dalga formu üzerinde ölçülen maksimum yer değiştirmedir. 1:31'de meydana gelen deprem ve A2, bilinmeyen ancak basit bir orantı ile hesaplanabilen, karşılık gelen yer yer değiştirmesinin teorik genliğidir:

$$29.826 \text{ counts} : 1.584.893 \text{ µm} = 186 \text{ counts} : A2$$

$$A2 = (1.584.893 * 186) / 29.826 = 9.871,75 \text{ µm}$$

$$ML2 = \log_{10} 9.871,75 = 3,99$$

Tabii aynı oranı 3:51'de meydana gelen deprem için de uygulayabiliriz (683 adet):

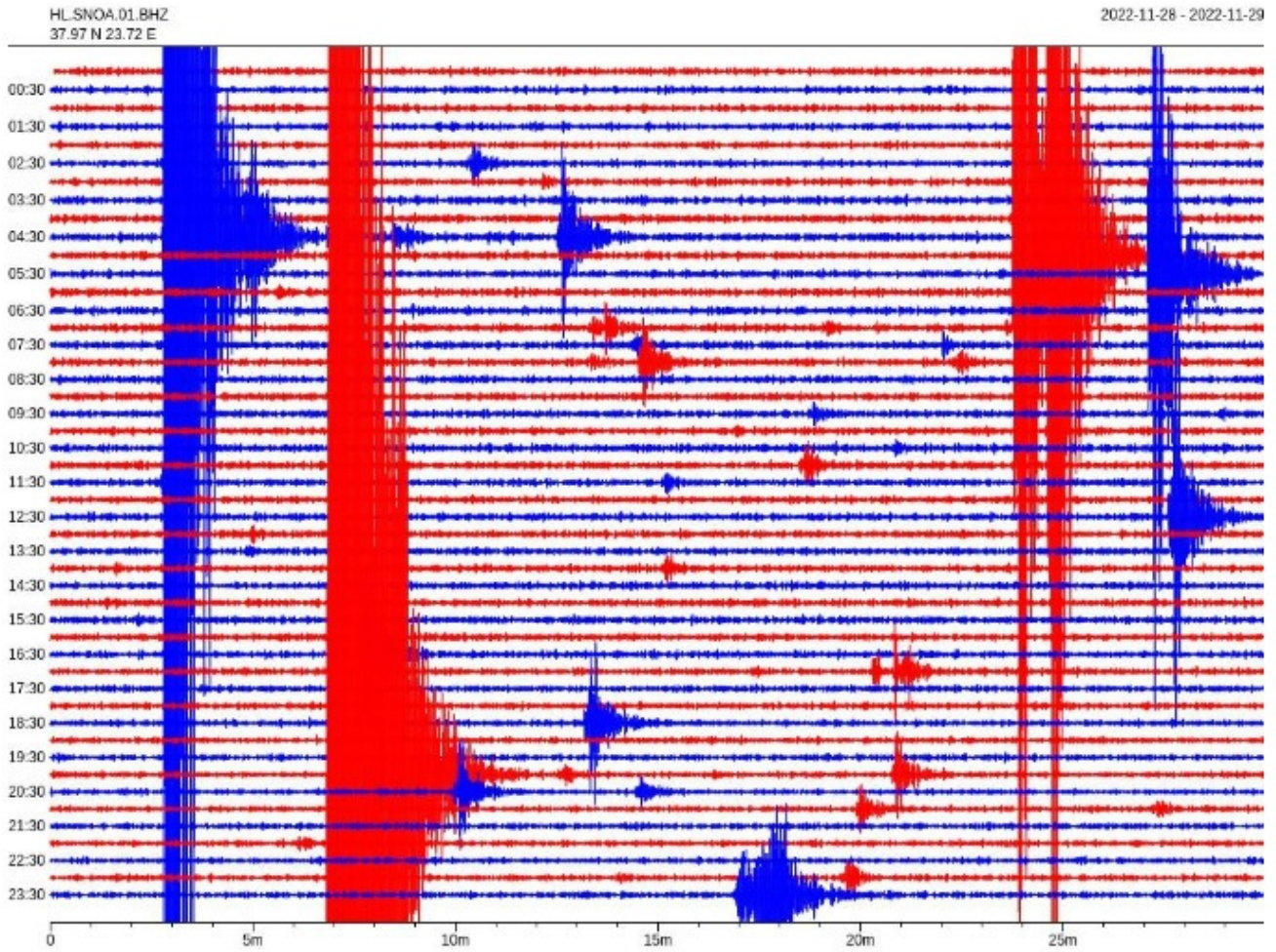
$$A3 = (1.584.893 * 683) / 29.826 = 36.249,48 \text{ µm}$$

$$ML2 = \log_{10} 36.249,48 = 4,56$$

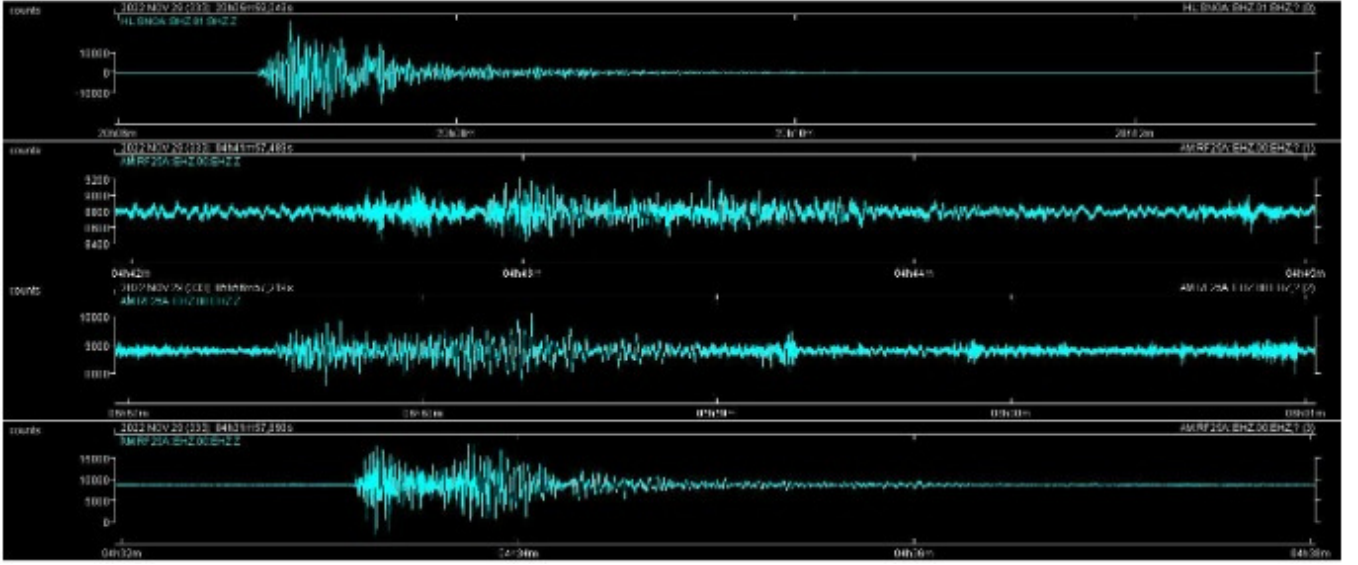
Geri bildirim olarak, 1:31 olayı için sırasıyla ML 4,0 ve 3:51 olayı için 4,6 bildiren İstanbul Boğaziçi Üniversitesi'nin deprem veri tabanına tekrar başvurabiliriz.

Örnek 2, 29 Kasım 2022'de Euboea, Yunanistan'daki sismik sekans

29 Kasım 2022'de SNOA sismometresi tarafından kaydedilen sismik aktivitenin helikordu, Atina'nın tam merkezine kurulu sismik istasyondan çok uzakta olmayan oldukça güçlü sarsıntılar gösteriyor.



Verileri SEISMO-Lab platformundan dijital formatta indirme prosedürünü takiben, sırasıyla 4:32, 4:42, 5:57 ve 20:06'da meydana gelen sarsıntılara ilişkin dalga formlarını elde ettik.



1. ADIM EN AZ 1 ARTIRICI ŞOKUN YEREL BÜYÜKLÜĞÜNÜN DEĞERİ

Önceki örnekte olduğu gibi, karşılaştırma yaparak diğerlerinin artçı şoklarını belirlemek için en az birinin yerel büyüklüğünün değerine ihtiyacımız var. Bu öneri için, dalga biçimlerini aldığımız istasyonun kurulu olduğu Atina Ulusal Gözlemevi'nin veri tabanına başvuracağız.

<http://bbnet.gein.noa.gr/HL/seismicity/catalogues/real-time-catalogue>

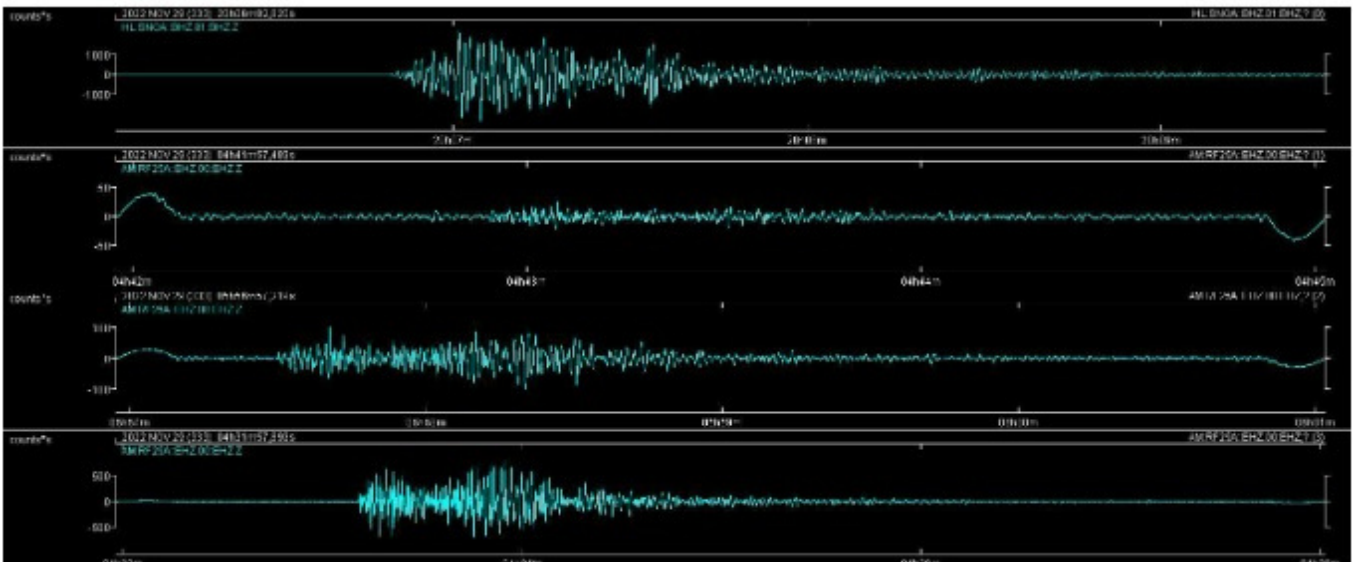


Özellikle, en güçlü görünen helikopterden saat 20:06'da meydana gelen olayın büyüklüğünün 5,0 olduğunu doğrulayabiliriz.

Source: http://bbnet.gein.noa.gr/Events/2022/11/noa2022xkgfp_info.html

2. ADIM DALGA FORMLARINI FİLTRELEYİN VE ENTEGRE EDİN

Bu arada, dalga formlarını filtreleyebiliriz (1,0 - 3,0 Hz aralığı) ve entegre edebiliriz (aşağıdaki resim)

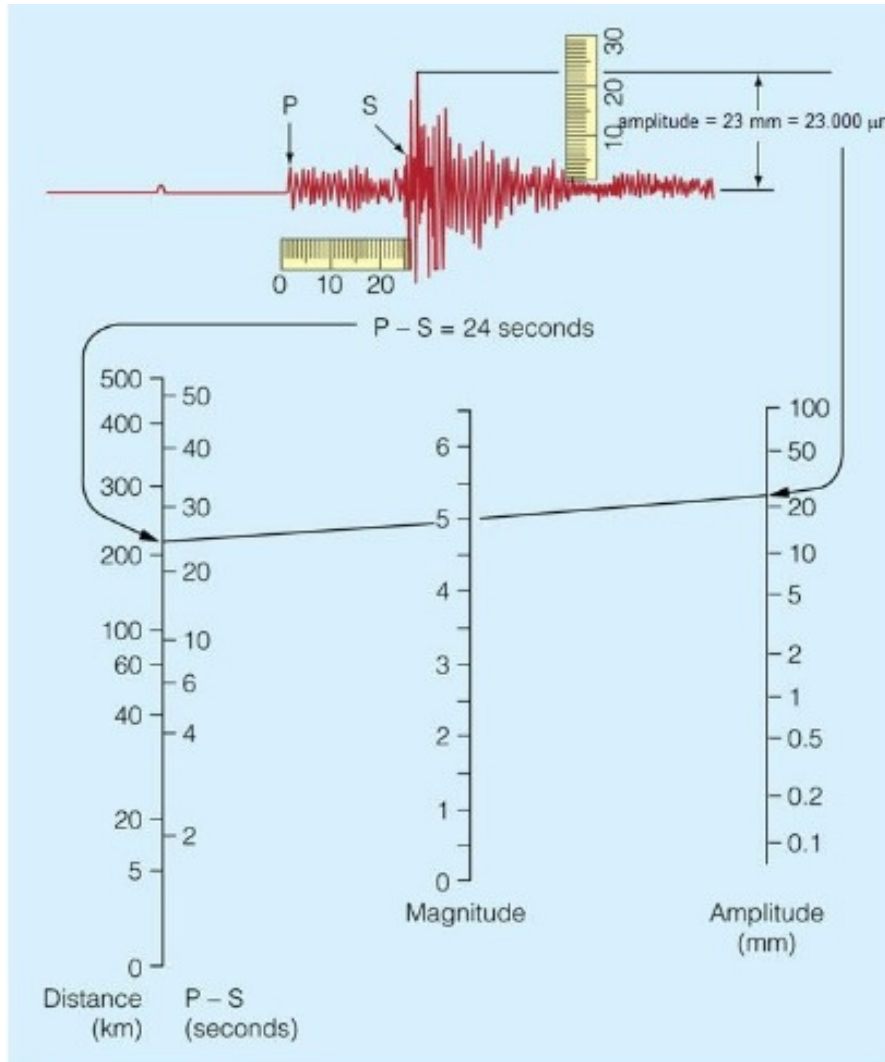


3. ADIM HER DALGA FORMU İÇİN CİSİM DALGALARININ MAKSİMUM YER DEĞİŞİMLERİNİ ÖLÇÜN

Ardından, her bir dalga formu için vücut dalgalarının maksimum yer değiştirmelerini ölçüp aşağıdaki tabloya yazıyoruz.

Event	Magnitude from NOA	Counts	Theoretical displacement	Found displacement	Magnitude for comparison
n.1 (20:06 UTC)	5,0	1248	100.000 μm	#RIF!	#RIF!
n. 2 (4:32 UTC)	?	673,00	?	53.926,28 μm	4,7
n. 3 (4:42 UTC)	?	25,00	?	2.003,21 μm	3,3
n. 4 (5:57 UTC)	?	99,00	?	7.932,69 μm	3,9

Tablonun son sütununda, karşılaştırma yoluyla tahmin edilen bilinmeyen Büyüklükler de rapor edilmiştir. Atina Ulusal Gözlemevi'nin deprem veri tabanına başvurarak, sırasıyla 4:32 olayı için $ML=4,7$, 4:42 olayı için $ML=3,2$ ve 5:57 olayı için $ML=3,9$ 'u bulabiliriz. Birkaç durumda, karşılaştırma yoluyla tahmin edilen büyüklükler ile NOA veritabanı tarafından sağlananlar arasında bir derecenin onda biri kadar bir fark olmasına rağmen, sonuçların yakınlığı yöntemin etkinliğini doğrular.



Şekil 1: Zeminin maksimum yer değiştirmesinden ve belirli bir bölgedeki merkez üssü mesafesinden başlayarak bir depremin yerel büyüklüğünü belirlemek için iletkei örneği

Ek A :SEISMO-Lab sismik ağından dalga biçimleri elde etme prosedürü

Eğitim sismik ağının ilk çekirdeği SNAC projeleri kapsamında geliştirildi ve SEISMO-Lab bünyesinde güçlendirildi. Yunanistan, Türkiye, Romanya, Kıbrıs ve İtalya'daki her düzeydeki okulların genel merkezlerine yerleştirilmiş **50'den fazla sismometreden** oluşur.

Bu sensörler tarafından kaydedilen sismik veriler, **Atina Ulusal Gözlemevi'nin** sunucularında toplanmaktadır. Öğretmenler, eğitimciler ve Akdeniz bölgesindeki sismik aktiviteyi araştırmak isteyen herkes için mevcuttur.



Proje ağının web sayfası - <https://seismolab.gein.noa.gr/project-network/> ağındaki sismometrelerinin yerleşimini görselleştirebileceğiniz etkileşimli bir harita gösterir.

SEISMO-LAB

Home Project Network Automatic Alerts Seismograms Database Online Stations Status SOFTWARE Data Download

Project Network

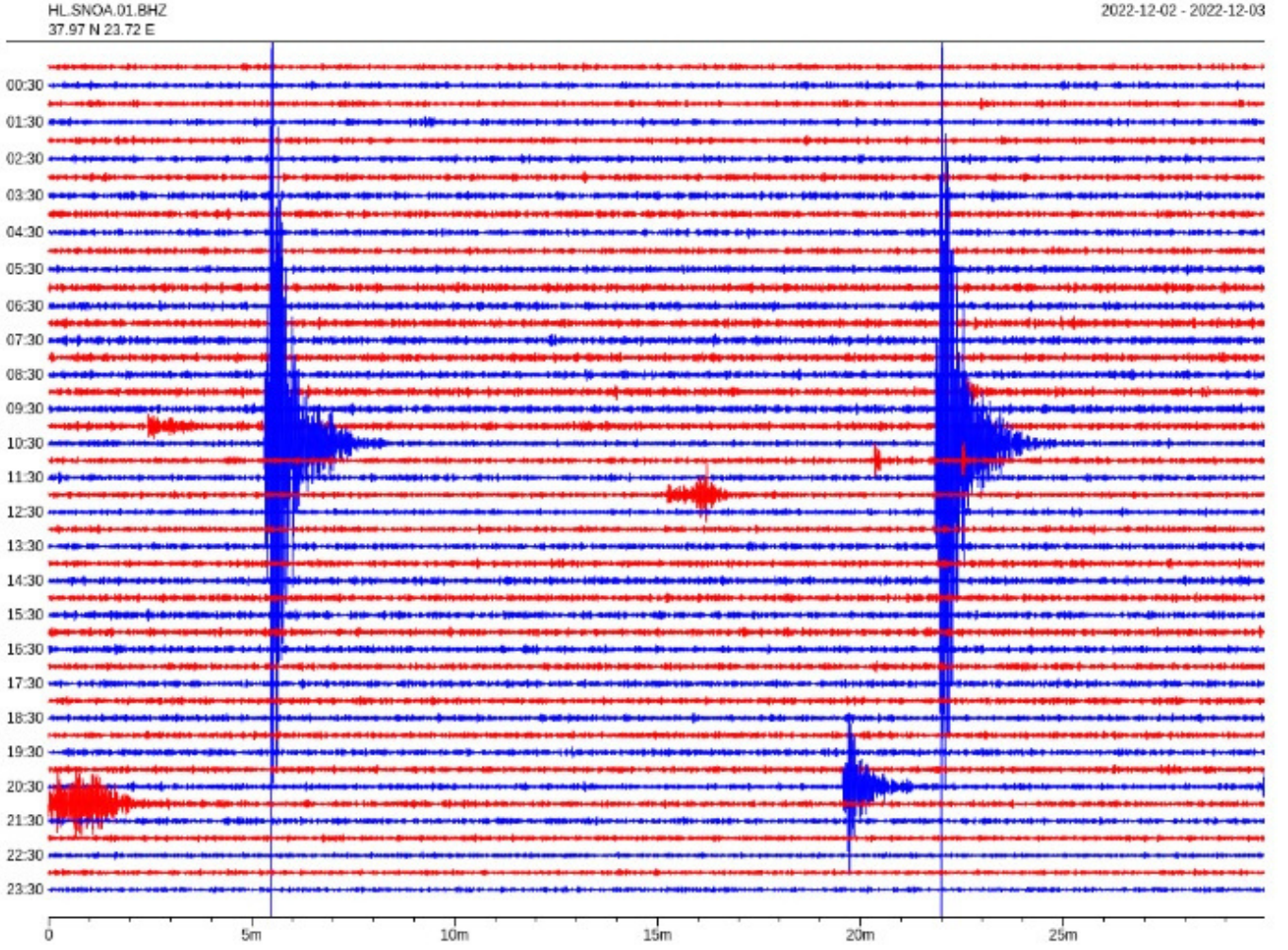
SEISMOLAB Stations

Raspberry Shakes	Raspberry pi with TC1
R1A15	SARG
R1360	SART
R1784	SAVL
R1822	SARZ
R1060	SIGU
R2700	SKAR
R3790	SMER
R3005	SNDA
R401A	SNEM
R4E80	SPRT
R4F38	SSEA
R6283	SSGR
R7A44	SSNT
R8AC0	STHS
R0030	SVOL
R000F	
R440A	
R4091	
R4018	
R0A83	
RC574	
RC082	
RC090	
RC059	

Stations equipped with Raspberry Shakes

Map	Station	Code	Location	Latitude (N)	Longitude (E)	Elevation (m)	Daily Seismogram
-----	---------	------	----------	--------------	---------------	---------------	------------------

Haritadaki **sarı** veya **kırmızı** üçgenlerden birine tıklayarak ve Gerçek Zamanlı Çizim seçeneğini seçerek, seçilen sismometre tarafından ortaya konan günlük sismik aktiviteyi gerçek zamanlı olarak görselleştirebilirsiniz.



3 Aralık 2022'de Atina Ulusal Gözlemevi'nin sismik istasyonu tarafından ortaya çıkarılan gerçek zamanlı sismik aktivite. Birkaç hafif depremin dalga biçimine dikkat edin, özellikle 10:35 ve 10:56'daki iki benzer dalga biçimi Sismik istasyonun yaklaşık 45 kilometre yakınında 3,9 büyüklüğünde iki deprem meydana geldi. Teknik dilde böyle bir temsile "helicorder" denir.



Sismogram Veritabanı web sayfasından - <https://seismolab.gein.noa.gr/seismograms-database/> - geçmiş zamanlarda meydana gelen sismik aktiviteye göz atabilirsiniz.

Ağdan sayısal formatta dalga formlarını indirmek için, Veri İndirme menüsünden Okullar Ağ Verileri - <https://seismolab.gein.noa.gr/data-search/> - seçeneğini seçmelisiniz.



Uyarı, bu sayfada görünen şablon aktif değil, üzerine tıklamanız gerekiyor.- <http://snac.gein.noa.gr:8080/fdsnws/dataselect/1/builder> Gerçek indirme sayfasına erişmek için sayfada "veri seçme oluşturucusuna gitmek için buraya tıklayın"

DATA DOWNLOAD

In this section Data Download is available from all the network stations.

The download is available using the following builder:

SeisComp3 FDSNWS DataSelect - URL Builder

Time constraints
Start Time: <input type="text"/>
End Time: <input type="text"/>
Channel constraints
Network: <input type="text"/>
Station: <input type="text"/>
Location: <input type="text"/>
Channel: <input type="text"/>
Service specific constraints
Quality: <input type="text"/>
Minimum Length (s): <input type="text"/>
Longest Only: <input type="checkbox"/>
Authentication: <input type="text"/>
Output control
Format: <input type="text"/>
No Data 404: <input type="checkbox"/>
URL
http://10.0.0.225:8080/Ethosws-dataselect/L/over?code=004

warning, this page is not active. You can open the real download page from this link and only if VPN GEIN-EDET is active.

[Click here to go the data select builder.](#)

Before you use the DataSelect URL Builder, you must first connect to the E-Research Center VPN Network. VPN connection is available only for the project participants and the related information has been sent by email.

Artık indirmek istediğiniz kayıdın başlangıç tarihini ve saatini **Başlangıç Zamanı** kutusuna, son kayıtlarını ise **Bitiş Zamanı** kutusuna yazabilirsiniz.

İstasyon kutusuna, kayıtlarını indirmek istediğiniz istasyonun kısaltmalarını virgül ve boşlukla ayırarak yazmanız gerekir.

Şimdi, URL kutusundaki adrese tıklayarak, istenen dosyayı **Mini-SEED** formatında (.mseed) indireceksiniz.

Non secure | 10.0.0.225:8080/Ethosws-dataselect/L/Builder

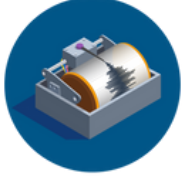
SeisComp3 FDSNWS DataSelect - URL Builder

Time constraints	qui e qui vanno inserite le date (facendo clic sul calendario) e gli orari (digitandoli direttamente nella schermata) rispettivamente di inizio e fine della registrazione richiesta.
Channel constraints	In questa casella vanno digitati gli acronimi delle stazioni sismiche dalle quali si vogliono estrarre le registrazioni. Gli acronimi devono essere separati tra loro da una virgola e uno spazio.
Service specific constraints	
Output control	una volta inserite le date e gli orari di inizio e fine delle registrazioni e gli acronimi delle stazioni sismiche, facendo clic su questo link si scarica il file con i sismogrammi.
URL	

<http://10.0.0.225:8080/Ethosws-dataselect/L/over?code=004>



Bu şekilde toplanan dosyalardaki dalga biçimlerini görselleştirmek için buradan ücretsiz olarak indirilebilen SeisGram2K gibi uygun bir yazılım kullanabilirsiniz: http://almax.free.fr/seisgram/ver70/SeisGram2K_install.html.



SEISMO-LAB

Ek 4

SEISMO-Lab sismometrelerinden toplanan gerçek verileri kullanarak P dalgalarının hızını bulmaya yönelik talimatlar, aletler ve materyaller

1. AŞAMA DİKKAT ÇEME

Bu aşama, öğrencilerin deprem konularına olan ilgi ve motivasyonlarının artırıldığı ve zenginleştirildiği bölümdür. Bu bağlamda öğrencilerin ilgisini artırmak için deprem ile ilgili görseller dijital medya kullanılarak izlenebilir. Örneğin 24/01/2020 tarihinde Elazığ'da (Türkiye) meydana gelen deprem ve bu bağlamda medyada yer alan haberler öğrenciler tarafından izlenebilir. Öğrencilerde var olduğu düşünülen kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak için küçük bir etkinlik yapılabilir. Bu, bir kavram yanlışlığı testi veya bir kavram haritası etkinliği olabilir.

2. AŞAMA KEŞFETME

Bu aşamada örnek deprem olaylarının tarih ve saatleri öğrencilerin P dalgasının hızlarını bulabilecekleri şekilde planlanmalıdır. Örnek olarak öğrencilere aşağıdaki tablolarda yer alan deprem verileri verilmiş ve öğrencilerden tablodaki boş verileri doldurmaları istenmiştir. Bu verileri doldurmak için google earth ve swarm programını kullanmanız önerilir.

Table 1. Finding time difference

Earthquake	Station Name	Country	City	Arrival time	Time difference

Table 2. Calculating the velocities of p waves $x=v.t \rightarrow V=X/t$ (km/s)

Station	Distance (x)	Time (t)	Velocity (v)

Örnek: Elazığ (Türkiye) Depremi

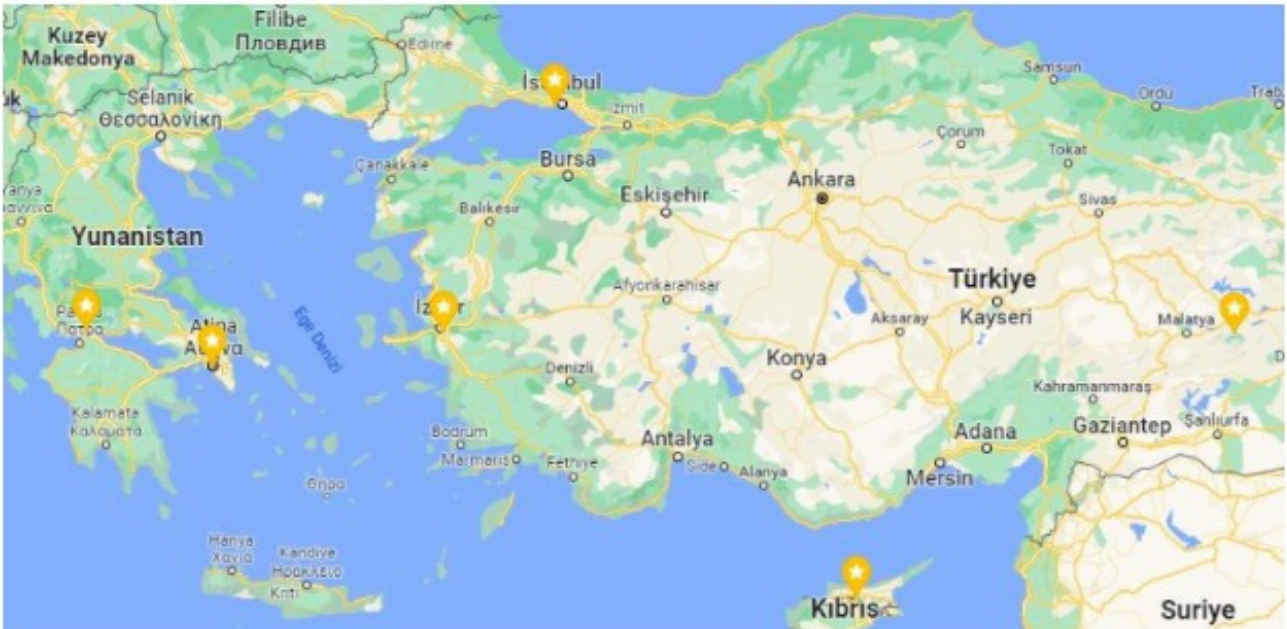
Konum: Çevrimtaş , Sivrice- Elazığ Büyüklük: 6.7 Mw;

6.8 ML

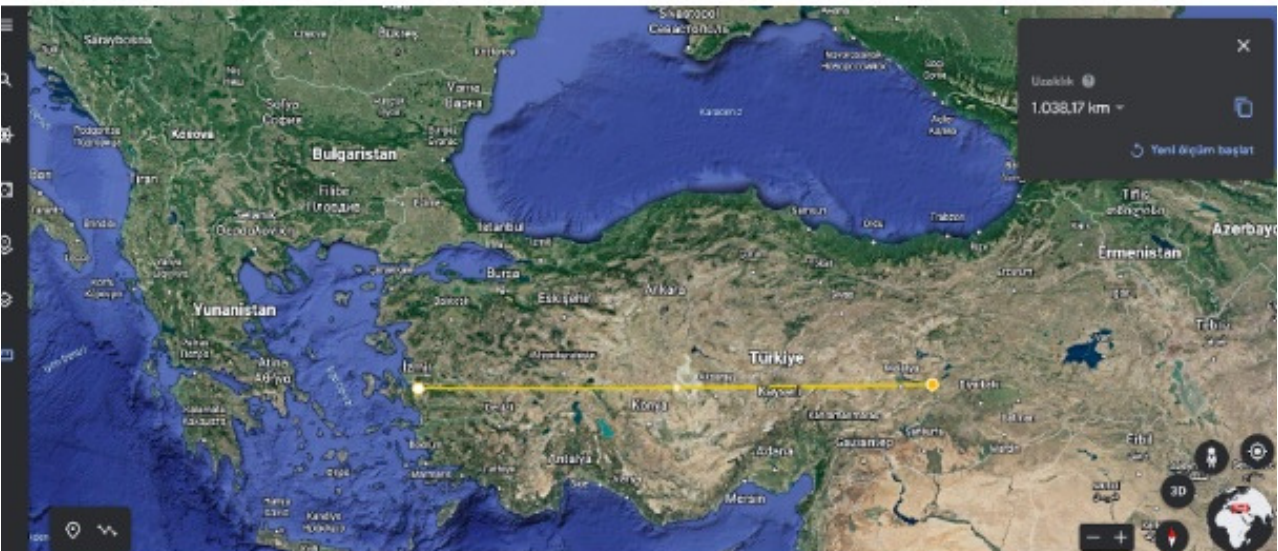
Yerel tarih: 24 Ocak 2020

Yerel saat: 20:55:11

Hız için kullanılacak istasyonlar



Google Earth kullanarak merkez üssünden olan mesafeyi bulma



P dalgalarının istasyona ulaşma zamanını bulma (Swarm Kullanarak)

 <http://snac.gein.noa.gr:8080/fdsnws/dataselect/1/builder>

P dalgasının deprem noktasından istasyonlara gelmesinin ne kadar sürdüğünü öğrenmek için swarm programını kullanmak gerekir.

Swarm programının nasıl kullanılacağını öğrenmek için SEISMO-Lab proje web sayfası ziyaret edilmelidir. Bu etkinlikte öğretmen ve öğrencilerin swarm programını kullanabilecekleri varsayılmıştır.

Aşağıdaki ekran görüntüleri, swarm programını kullanarak zamanların nasıl bulunacağını göstermektedir.

SeisComP3 FDSNWS DataSelect - URL Builder

Time constraints
Start Time <input type="text"/>
End Time <input type="text"/>
Channel constraints
Network <input type="text" value="AB,C?"/>
Station <input type="text" value="ABC,D*"/>
Location <input type="text" value="00"/>
Channel <input type="text" value="BH?"/>
Service specific constraints
Quality <input type="text" value="B"/>
Minimum Length (s) <input type="text" value="0.0"/>
Longest Only <input type="checkbox"/>
Authentication <input type="checkbox"/>
Output control
Format <input type="text" value="miniseed"/>
No Data 404 <input checked="" type="checkbox"/>
URL
http://snac.gein.noa.gr:8080/fdsnws/dataselect/1/query?nodata=404

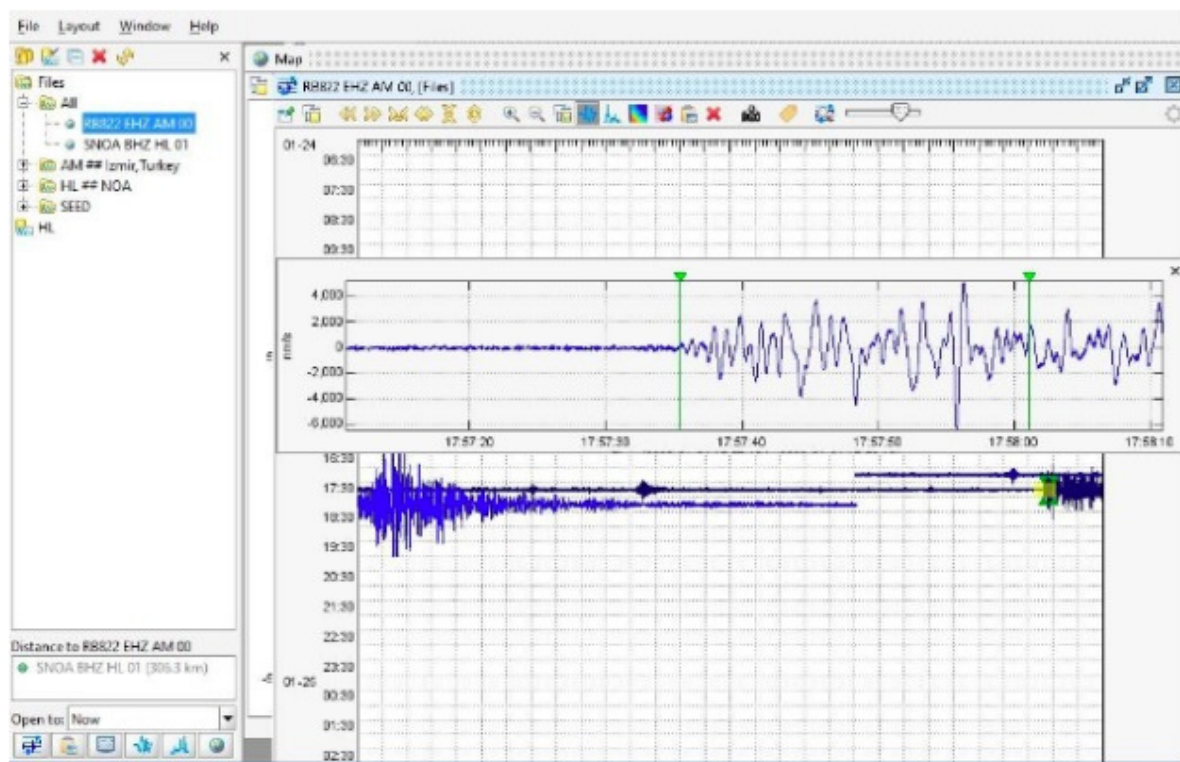
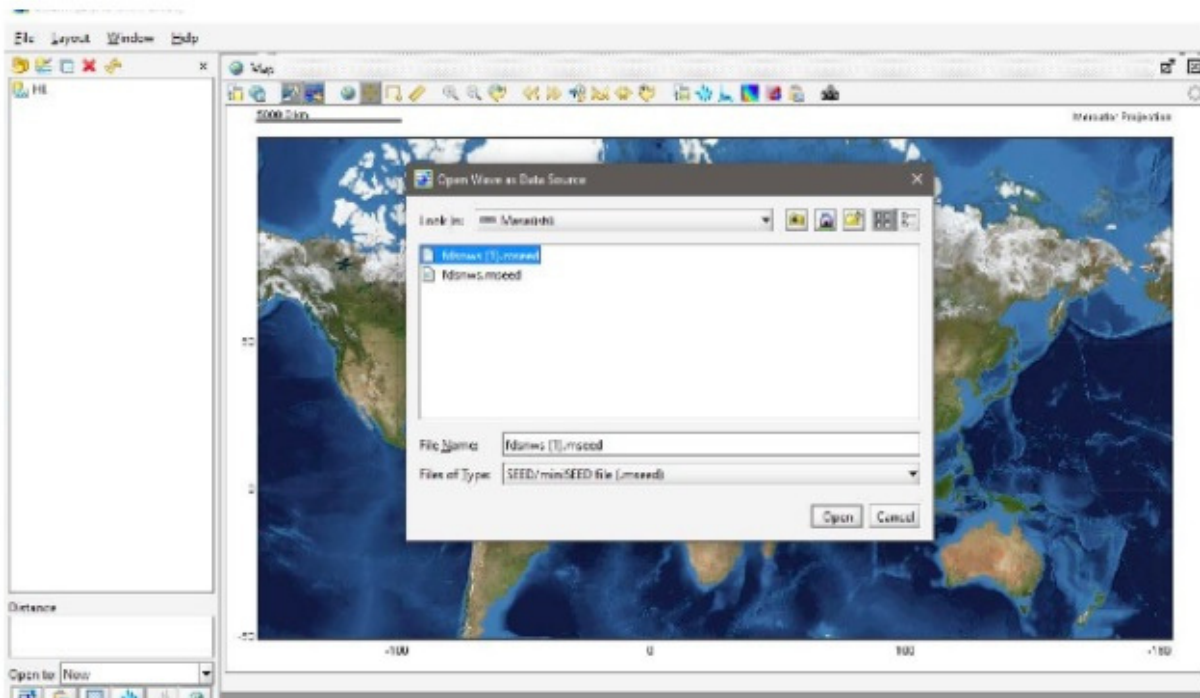


Table 1. Finding time difference

No	Station Name	Country	City	Arrival time	Time difference
1	SINST	TURKEY	ISTANBUL	20:57:23	132 s
2	RB822	TURKEY	IZMIR	20:57:35	145 s
3	R4EB6	GREECE	ATHENS	20:58:15	183 s
4	RF25A	GREECE	NAUPAKTOS	20:58:35	200 s

Table 2. Calculating the velocities of p waves $x=v.t \rightarrow V=X/t$ (km/s)

Station	Distance (x)	Time (t)	Velocity (v)
ISTANBUL	946	132	7,16
IZMIR	1038	145	7.1
ATHENS	1343,51	183	7,5
NAUPAKTOS	1506	200	7,53
LEFKOŞA	616	91	6,8

3. AŞAMA AÇIKLAMA

Öğrenciler sınıfa önceki keşif aşamasında keşfettiklerini açıklayabilir. Herhangi bir hata yaparlarsa öğretmen onları düzeltebilir.

4. AŞAMA DERİNELŞTİRME

Bu aşamada öğretmen, öğretmen tarafından tanımlanan bir istasyona gelen P dalgalarının hızını bulmak için onlara yeni bir deprem tarihi sağlayan açık sorgulamayı kullanabilir.

5. AŞAMA DEĞERLENDİRME

Öğrencilere bu eğitim yaklaşımının deprem kavramındaki başarılarına etkisini görmek için test yapılabilir.

Bu aktivite için power point sunumu da kullanılabilir:
turkey- educational scenerio.pptx