



**T.C.**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ**

**TOPLUMSAL DUYARLILIK PROJELERİ UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ**

**AC TAŞINABİLİR GÜÇ KAYNAĞI**

**SONUÇ RAPORU**

**Proje Yürütücüsü:**

Dr. Öğr. Üyesi Muhammed Fatih ÇORAPSIZ

**Araştırmacılar:**

Semih Atakuru

Recep Tayyip Kavas

Rumeysa Halıcı

Berfin Ünal

Nisan, 2021

ERZURUM

## İÇİNDEKİLER

Önsöz 1

Özet 2

Materyal ve Yöntem 3

Proje Uygulamasına Ait Görseller7

Sonuçlar20

## ÖNSÖZ

Tüm dünyada artan enerji talebinin karşılanabilmesi ve küresel iklim değişikliğiyle mücadele kapsamında; küresel enerji arzı, iletimi, dağıtımı ve tüketimi, geleneksel enerji kaynaklarından yenilenebilir enerji kaynaklarına (su, güneş, rüzgar, jeotermal, dalga, biokütle ve atıklar) ve bütünsel planlamaya doğru kayma eğilimindedir.

Son dönemlerde küresel ölçekte özellikle güneş enerjisine olan ilginin arttığı görülmektedir. Panel ve hücre teknolojisinde yaşanan gelişmeler, kurulumların kolaylığı, zaman içerisinde düşen maliyetler ve çeşitli devletlerin aldıkları önlem ve sağladıkları teşvikler sayesinde, fotovoltaik sistemler kendisine küresel alanda oldukça önemli bir yer edinmiştir. Özellikle kablo kayıplarının azaltıldığı net elektriğin elde edildiği çatı sistemleri, güneş enerjisinin geleceği olarak düşünülmektedir. Enerji arzı güvenliği ve etkin kullanımı için enerji depolama teknolojileri de geliştirilmeye başlanmıştır. Bu teknolojiler, elektrik şebekelerinin daha etkin, verimli, düşük karbon emisyonlu ve güvenilir çalışmasına katkı sağlamaktadır.

Türkiye, yenilenebilir enerji kaynakları bakımından zengin olmasına rağmen, sektörde henüz yenidir. Türkiye enerjide dışa bağımlılığı azaltmak amacı ile enerji üretim ve tüketiminde kaynak çeşitliliğini ve yerli enerji projelerini desteklemeye başlayarak 2023 yılı itibari ile yenilenebilir enerji oranının da %30'lara erişmeyi hedeflemektedir. Türkiye'nin bu hedeflere ulaşabilmesi ve yenilenebilir enerji kaynaklarına çok daha fazla yatırım yapabilmesi için hem yüksek fiyatlı kurulum malzemelerinin yerli üretime geçilerek maliyetlerinin düşürülmesi, hem de gerekli finansman kaynakları ve mekanizmalarının oluşturulması gerekmektedir. Ülkemizde güneş enerjisi kullanılan sistemler literatürde önemli yeri olmasının yanı sıra elektrik üretiminde küçük bir bölüm kaplamaktadır.

## ÖZET

Bu çalışma ile ihtiyaç duyulan elektrik enerjisini mobil temin etmek amacıyla tasarlanmıştır. Günlük yaşantımızda kullandığımız birçok cihaz elektrik enerjisiyle çalışır. Bu amaçla elektrik bağlantısının bulunmadığı durumlarda veya yerlerde, harici bir güç kaynağına ihtiyaç duyulmadan güneşli bir havada güneş ışığından mobil elektrik enerjisi üreten daha sonra güneş yok iken kullanılacak biçimde depolayabilen, tek kişinin taşıyabileceği ağırlıkta bir çanta geliştirilmiştir.

Güneş enerjisi çevresel olarak temiz bir enerji kaynağı olmakla beraber her yerden ulaşılabilir olduğu için kendi kendine yeten bir kaynak olarak kullanılmaya olanak tanır. Bu çanta yüksek verimli solar hücrelere sahip olduğundan güneş enerjisini depolar. Ayrıca bu çantada depolanan enerjiyi elektriğe dönüştüren özel tasarım invertör ve batarya kutusu bulunmaktadır. Depolanan bu enerji ile cep telefonu şarjı, aydınlatma lambaları kullanımı gibi alanlarda lazım olan enerjiyi sunması sağlanmıştır. Daha fazla enerji depolama alanları için geliştirilmeye müsait bir çalışma olması nedeni ile kaynak olarak kullanılabilir bir çalışmadır.

**Anahtar Kelimeler:** Taşınabilir AC Güç Kaynağı,

## **MATERYAL VE YÖNTEM**

### **Araştırmanın Türü**

Bu çalışma bir Toplumsal Duyarlılık Projesi'dir.

### **Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Zaman**

Proje ekibi tarafından 21.03.2021-21.05.2021 tarihleri arasında Atatürk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nde gerçekleştirilmiştir.

### **Projenin Uygulanışı**

Projenin uygulanması için gerekli materyaller, proje başvuru sürecinde belirlendiği gibi internet üzerinden sipariş verilmiştir. Bu kapsamda 2 adet 50W katlanabilir güneş paneli, 1 adet İnverter, 1 adet 380/60 Volt 250VA İzolasyon Trafosu, 24 adet Li-Tio batarya ve 1 adet Voltaj Regülatör kartı kargo ile teslim alınmıştır.

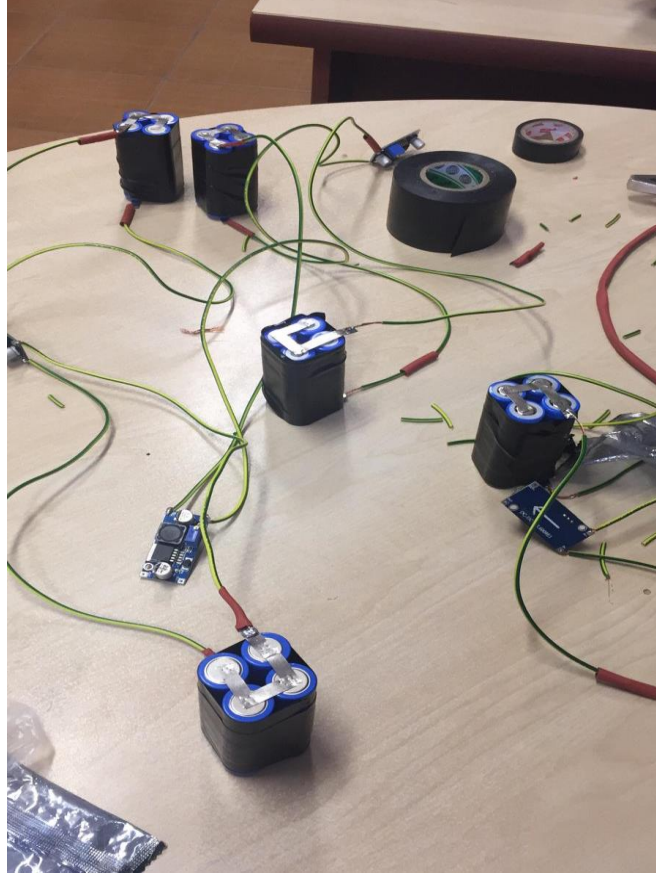
Pandemi koşulları sebebiyle araştırmacılar ve proje yürütücümüzün katılımıyla internet üzerinden canlı toplantı yapılmıştır. Proje çalışmalarının, fakültemizde bulunan laboratuvarlarda yürütülmesi kararlaştırılmıştır.

Dr. Öğr. Üyesi Muhammet Fatih ÇORAPSIZ rehberliğinde Semih ATAKURU, Recep Tayyip KAVAS, Rumeysa HALICI ve Berfin ÜNAL'ın çarşamba günleri 15.00-17.00 saatleri arasında canlı toplantılar üzerinden çalışmaları başlatılmıştır.

Araştırmanın başlangıcında güneş panelleri çalışma prensibi keşfedilmiştir. MatLAB Simulink ile gerekli simülasyonlar yapılmıştır. Daha sonra demonte olarak gelen güneş panellerinin kurulumu ve bataryaların seri bağlanma işlemleri gerçekleştirilmiştir. Daha sonra bataryalar ve diğer devre elemanları birleştirilip taşınabilir çantanın içine yerleştirilmiştir. İlk olarak bataryaların normal şartlar altında şarj olma süreleri test edilmiştir. Daha sonra hem güneşli bir hava da dış ortamda hem de kapalı ortamda şarj süreleri test edilip çıkış gerilimi ölçülmüştür.

Proje çalışmaları tamamlandıktan sonra projede alınan materyaller fakültemize teslim edilmiştir.

## PROJE UYGULAMASINA AIT GÖRSELLER



**Şekil.1. Bataryalarımızın birleştirilme işlemi**

Projemizde Lityum-Titanat batarya sistemi kullanılmıştır. 4'er grupluk paralel bağlı pilleri lehim yaparak bataryaları birleştirme işlemi yapılmıştır.



**Şekil.2. Sistemimizin taşınabilir çantamıza monte işlemi**

Projemizin ilk hedeflerinden biri kullanımı kolay ve ergonomik taşınabilir olmasıdır. Projemizin hedef kitlesi olan kampçılar ve dağ evlerinde yaşayan insanlar için tasarımı basit ve rahatça taşınabilir olmasına dikkat edilerek monte işlemi gerçekleştirildi.





**Şekil.3. Güneş panellerimizin kapalı ortam çıkış gerilimi**

Güneş panellerimizin kapalı ortamda kaç V çıkış gerilimi vereceğinin incelenmesi yapıldı. Sonuç olarak kapalı bir ortamda multimetre yardımı ile 13,86 V çıkış gerilimi alındığı gözlemlendi.





**Şekil.4. Projemizin Çıkış AC Gerilimi Ölçümü**

Projemizin AC çıkış geriliminin 215,8 V multimetre ile ölçümü gözlemlendi.



**Şekil.5. Panel Tam Verimde Ürettiği Gerilim**

Güneş panellerimizin açık bir ortamda tam verimde kaç V gerilim ürettiğinin incelenmesi yapıldı. Sonuç olarak açık bir ortamda multimetre ile 18,55 V tam verimde ürettiği gerilim ölçümü yapıldı.





**Şekil.6. MPPT Şarj İçin Sabitlediği Gerilim**

Pilleri daha sağlıklı kullanabilmek için MPPT şarj için sabitlediğimiz gerilim 14,2 V'tur. Böylelikle hızlı bir şekilde şarj edebilme özelliğinden de bahsedebiliriz.

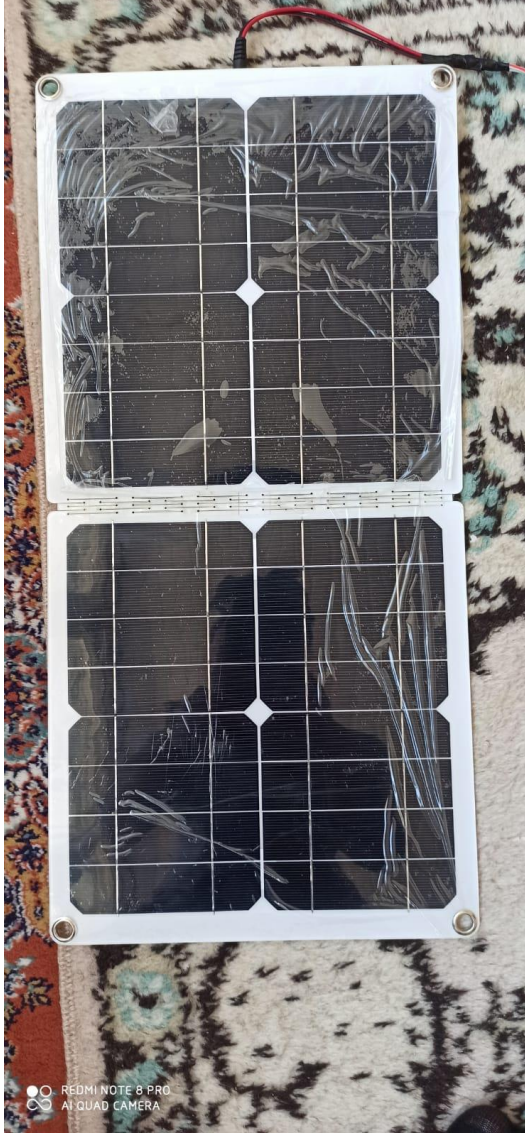


**Şekil.7. Regülatör Çıkış Geriliminin Ölçülmesi**

Gerilimin belirli bir seviyede tutulmasını istediğimiz için voltaj regülatör kaynağı kullanılmıştır. Multimetre yardımı ile regülatör çıkış gerilimi 14 V olarak ölçümü yapılmıştır. İnverter eşik gerilimi 12 V olduğundan ve gerilim düşümünü engellemek için sabit 14 V'tur.

**KULLANDIĞIMIZ MALZEMELER**

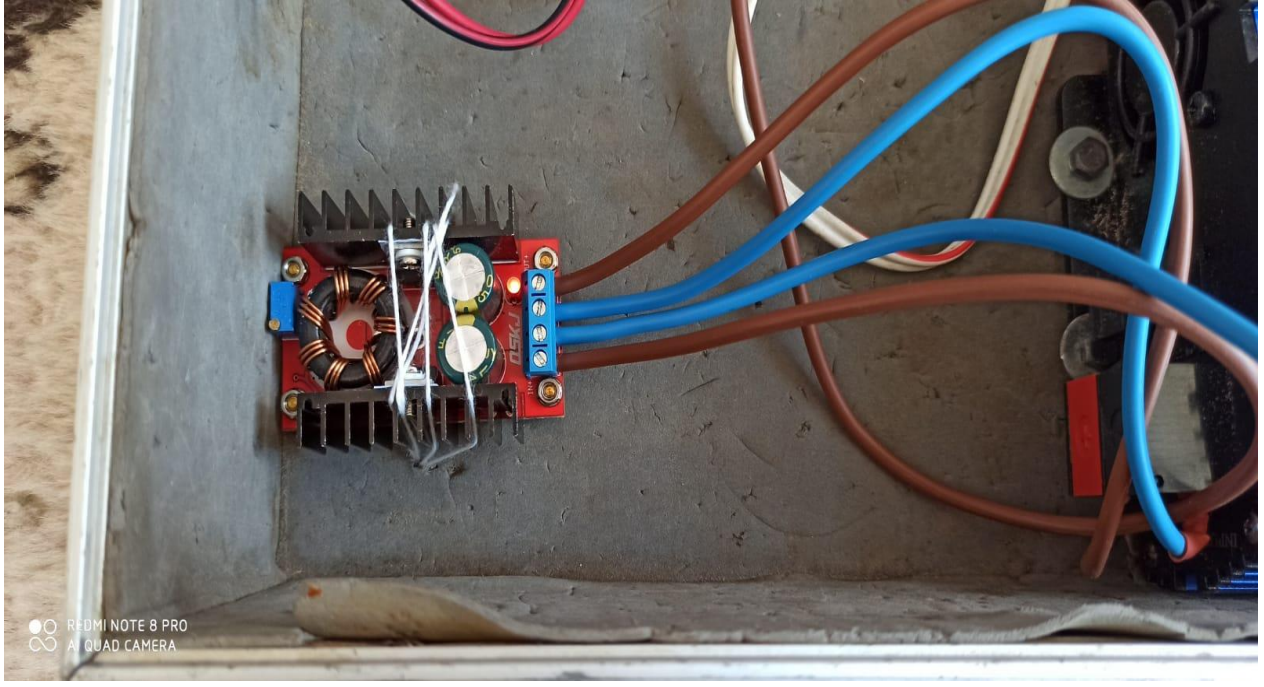




**Şekil.8. Katlanabilir Güneş Paneli**

Güneş Enerji Panelleri, güneş enerjisini elektrik enerjisine çevirmemize yarayan en önemli unsurdur. Güneş ışığı panele çarptığında, fotonlar iki silikon tabakası arasında bir elektrik alanı oluşturur.

Bu elektrik alanı daha sonra bara denilen ince metalik şeritler vasıtasıyla toplanır ve bataryamızda depolanır. Taşınabilir güneş panelleri kullanmamızın amacı, kalıcı kurulum gerektiren büyük ve ağır güneş panellerine göre daha basit bir kuruluma ve kullanma kolaylığına sahip olmasıdır.



**Şekil.9. Voltaj Regülatör Kartı**

Genellikle voltaj yükseltici olarak da bilinir. Enerjinin farklı sebeplerle değişkenlik göstermesine karşı gerektiğinde direnç sağlayan voltaj regülatörleri, aynı zamanda enerjiyi düşürüp alçaltma özelliğine de sahiptir. Enerjinin regülatör tarafından yükseltip alçaltılması cihaz içerisinde bulunan elektronik devre sayesinde gerçekleşmektedir. Regülatör, elektronik koruma olanağıyla cihaz ayarlarının dışında gerçekleşen gerilim düşmesi ve yükselmesinde, gerilimi elektromekanik olarak kesip ortamda oluşacak olan hasarı minimize eder.



**Şekil.10. MPPT Kontrol Cihazı**

MPPT solar şarj regülatörleri, “maksimum güç noktası” tayini yaparak, voltajı bataryaya göre ayarlarken gücü sabit tutar ve şarj akımını yükseltebilir özellikte cihazlardır. PWM regülatörlerde olduğu gibi, akünün yüksek voltajla dolmasını önlemek ve tam dolu halde şarj akımını keserek fazla şarj olmasını engellemek fonksiyonlarına sahiptir. Diğer regülatörlerde olduğu gibi kayıpları minimuma indirmek için MPPT şarj regülatörü seçilmiştir. Şarj regülatörümüz bataryayı şarj edeceğimiz yüksek akıma ulaşmamızı sağlayacaktır





**Şekil.11.Lityum-Titanat Batarya**

Projemizin en büyük hedeflerinden biri rahat taşınabilir olmasıdır. İkinci olarak ise kullanacağımız pilin uzun ömürlü ve yüksek hızda şarj kapasitesidir. Projemizin hedef kitlelerine daha uygun ve kullanışlı hale getirebilmek için yüksek batarya gücüne de sahip olması hedeflenmektedir. Projemiz için en uygun batarya sistemi Lityum-Titanat(LiTiO) batarya sistemidir. Yaklaşık olarak 40-60 A arası bir batarya gücüne sahip bu bataryalarla hem daha büyük batarya gücüne hem de MPPT şarj kontrol cihazının oluşturduğu yüksek akım sayesinde çok hızlı şarj imkanlarını hedeflemekteyiz.



**Şekil.12. Inverter**

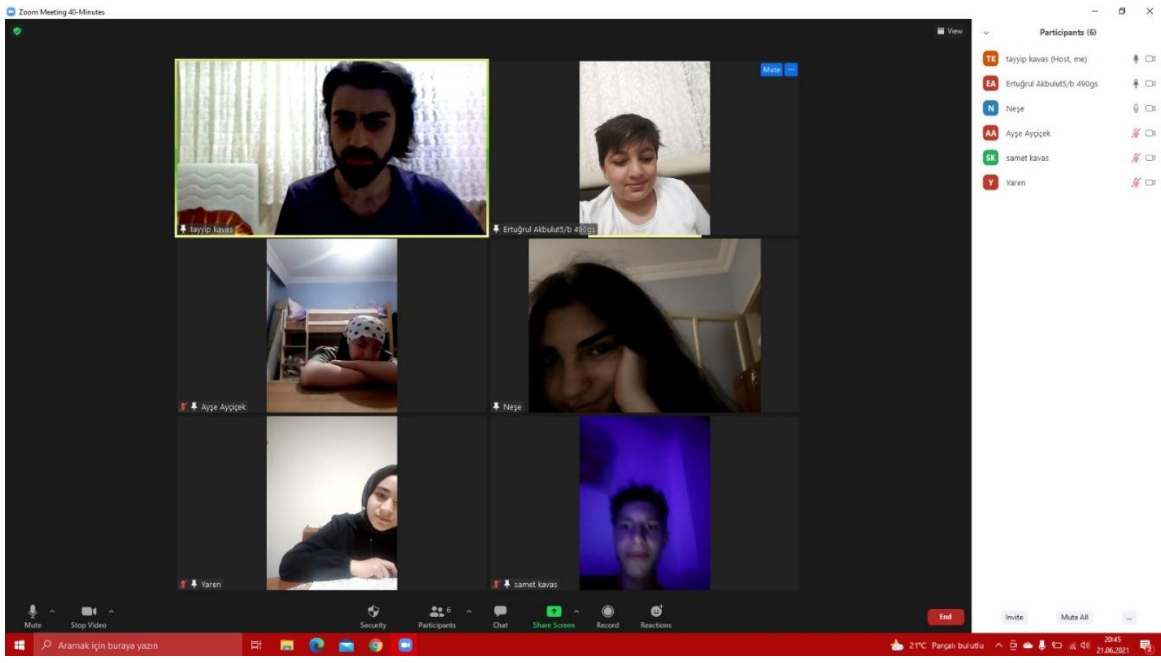
Proje de çıkış gerilimi AC olarak belirlenmiştir. Bataryadan alınacak olan DC gerilimi bir inverter yardımı ile AC ye çevirerek çıkışa vermektedir. Enerji tasarrufunu sağlamak amacıyla devrelerdeki frekans ayarını düzenleyen cihazlara inverter ismi verilmektedir. Alternatif akımı doğru akıma, doğru akımı da alternatif akıma çeviren ve 3 fazlı çalışma sistemine sahip olan, gerilim ve frekansları düzgün bir şekilde ayarlayan tüm cihazlar inverterdir.

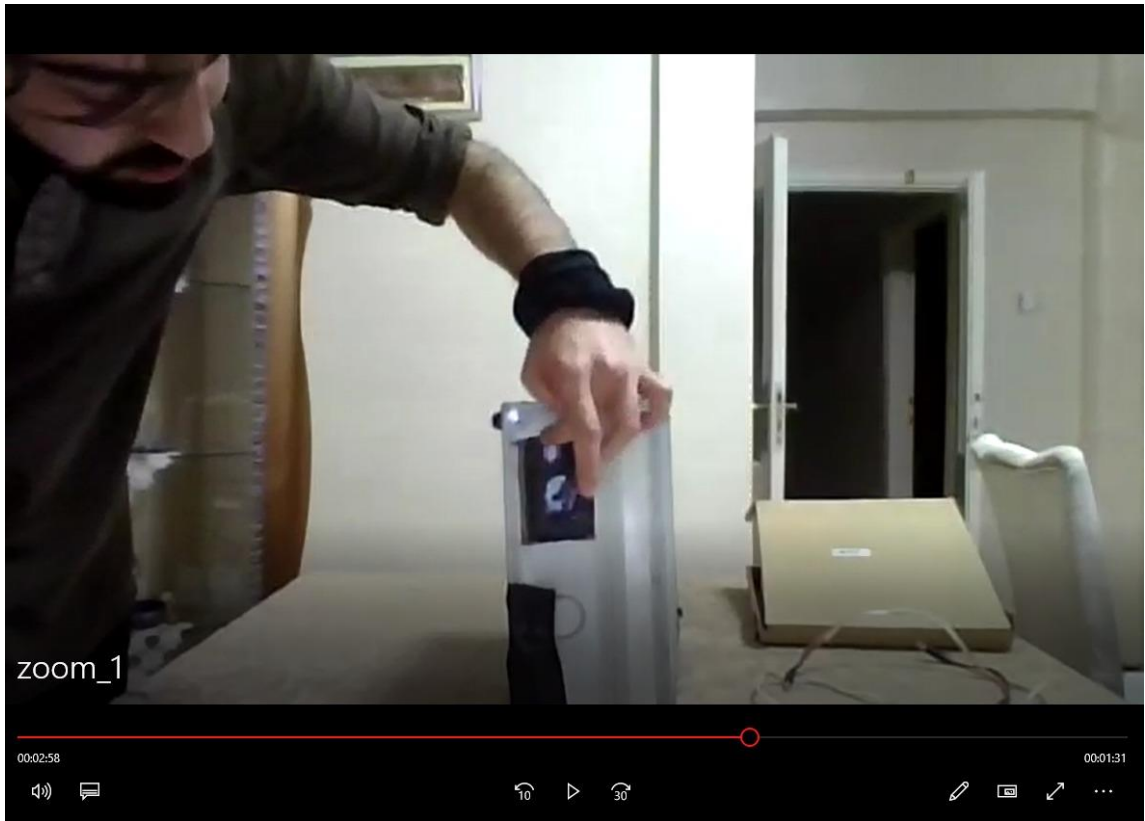




**Şekil.13.Projemizin Tamamı**

## Öğrencilere Projemizin Zoom'dan Anlatılmasına Ait Görseller;







## SONUÇLAR

Erzurum Kùltür Orta Okulu, 23 Nisan Ortaokulu ve Yakutiye Anadolu Lisesi öğrencilerine taşınabilir AC güç kaynağı projemiz anlatıldı. Öğrencilere projenin her elemanı tek tek ayrıntılı olarak tanıtılarak ne iş yaptıkları anlatıldı. Öğrencilerin cihazları tanımadıkları ve bazı teknik terimleri bilmedikleri için (voltaj, akım, güç, AC, DC vs) bazı terimler ve cihazlar (inverter, güneş paneli, kontrol cihazı, batarya, regülatör) anlatılıp açıklanarak projenin nasıl çalıştığını ve tam olarak ne işe yaradığını anlamaları açısından bir ders yapılarak anlatıldı. Sonuç olarak öğrencilerin projedeki amacımızı, kullandığımız malzemeler hakkında bilgileri detaylı şekilde öğrenmelerine yardımcı olundu.

Güneş Enerjisi temiz , yenilenebilir ve sürekli bir enerji kaynağı oluşunun yanında insanlık için önemli bir sorun olan çevre kirletici artıkların bulunmaması, yerel olarak uygulanabilmesi ve karmaşık bir teknoloji gerektirmemesi gibi üstünlükleri sebebiyle son yıllarda yoğun çalışmalar yapıldığı bir konu olmuştur. Güneş enerjisi ile çalışan sistemler, kolayca taşınıp kurulabilen gerektiğinde enerji ihtiyacına bağlı olarak basitçe değiştirilebilen sistemlerdir.

Projemizi destekleyen Atatürk Üniversitesi Toplumsal Duyarlılık Projeleri Uygulama ve Merkezi'ne teşekkür ederiz