

## FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETİM PROGRAMINDA FİZİK BİLEŞENİ BAĞLAMINDA PROJE ÇALIŞMALARI

Gürcan UZAL<sup>1</sup> Yaşar ERSOY<sup>2</sup>

### Özet

Bu çalışmada, Fen ve Teknoloji Öğretim Programı (FvTÖP)'nda öğrenme alanı olarak fizik bileşeninin Bilim-Teknoloji-Toplum-Çevre (BTTC) bağlamında içeriği ve kazanımlar anımsatıldıktan sonra, yazılı kaynaklar taranarak ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıflarda önerilen ve okullarda yürütülen proje çalışmaları PTÖ (proje-tabanlı öğrenme etkinlikleri) incelenmekte, örnek olarak güneş enerjisi konusunda öğrencilerin yapabileceği bazı projeler tanıtılmakta; ayrıca güneş pilleri adlı bir projenin amaçları ve içeriği açıklanmaktadır.

Daha açıkçası, FvTÖP ilgili tarama dışında 2008-2009 öğretim yılında Tekirdağ ilinde 36 ilköğretim okulunda görev yapmakta olan 47 fen bilgisi öğretmenin proje çalışmaları ve bu etkinlikleri gerçekleştirmede öğretmen ve öğrencilerin bilişim teknolojilerinden yararlanma düzeylerini belirleme konusundaki görüşlerine başvurulmuştur. Araştırmacılar tarafından geliştirilen bir ölçek ve bazı öğretmenlerle yüz yüze ve telefonla yapılan görüşmelerle elde edilen veriler SPSS paket programı ve nitel analiz yöntemleri ile işlenerek bazı sorulara yanıt aranmaktadır. Örneğin, *“Projelerin yürütülmesinde ve planlanan etkinlikleri gerçekleştirmede karşılaşılan sorunlar ve giderilmesi gereken güçlükler”* sorusuna verilen yanıtlar incelendiğinde, öğretmenlerin proje çalışmasına gerek duymadıkları belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Bilim, teknoloji, toplum ve çevre (BTTC), Fen/Fizik ve teknoloji öğretimi, Proje çalışmaları, Proje-tabanlı öğrenme.

<sup>1</sup> Yrd.Doç.Dr.; Namık Kemal Üniversitesi Teknik Bilimler M.Y.O., Tekirdağ

<sup>2</sup> Prof. Dr. (Emekli); Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara

## **PROJECT STUDIES AT THE NEW SCIENCE AND TECHNOLOGY CURRICULUM IN THE CONTEXT OF PHYSICS COMPONENT**

### **Abstract**

In the present study, after pointing out the main content of physics component as a learning field at the Science and Technology Curriculum (SaTC) in the context of science- technology-society-environment (STSE) dimension, the project studies (i.e. PBL: project based learning) have been reviewed, investigated and criticized in the 6th, 7th and 8th grades of primary schools. The data were gathered by reviewing the written resources (student's textbooks and teacher's books) and as an example some projects about solar energy, in particular solar battery and car, have been introduced so that the primary school students will be able to do the similar projects.

More obviously, excluding the reviewing all aspects, objectives and acquisitions in the SaTC, the views of 47 science teachers from 36 upper primary schools who are in duty in Tekirdağ providence during 2008-2009 school years about PBL and activities related to student's projects were gathered and explained. To this a new measuring tool, i.e. a practical scale was developed by the researchers and data gathered from face to face and telephone interviews with some teachers. The data were then analyzed with the SPSS tool and the method of qualitative analysis was applied to find out answers to some particular questions. Among others it is interesting to notice the answer to the question "The problems faced during the execution of the projects and realizing the planned activities in the course and overcoming the difficulties" is that teachers don't need any in-service education and training (INSET) on the PBL and specific project in the context of STSE.

**Keywords:** Science- technology-society-environment, Science / Physics and technology teaching, Project studies, Project-based learning.

## 1. GİRİŞ

Etkin fen bilgisi/bilimleri eğitiminin yalnızca yazı tahtası başında düz anlatımla ve öğretmen merkezli etkinliklerle gerçekleştirilemeyeceği anlaşılmıştır. Ancak bu tür geleneksel yöntemin dışında önerilen çözümler benimsense bile bazı ülkelerde uygulanamamaktadır. Bu durumun birçok nedeni olup öğrenci odaklı (merkezli) etkinlikler için etkililiği ve verimi daha yüksek fakat bazı güçlükleri olan çeşitli uygulamalar olduğu bilinmektedir. Bunlar içinde proje tabanlı öğrenme (PTÖ) yöntemini kullanan öğretmenlerin diğer öğrenme yöntemlerini, örneğin düz anlatımı kullanan öğretmenlere göre çalışmalara hazır, ayrıca bilgi ve beceri yönünden daha donanımlı olmaları gerekmektedir. Bu nedenle PTÖ konusunda ülkemizde yapılacak bir dizi araştırma sonunda söz konusu sorunun anlaşılması, ayrıca uygun ve etkin çözüm önerilerinin geliştirilmesi yararlı olacaktır.

**Araştırmanın Amacı:** Bu çalışmada, yeni Fen ve Teknoloji Öğretim Programı (FvTÖP)'nin uygulandığı ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıflar için öğrenci ders ve öğretmen kılavuz kitaplarındaki öğrenci kazanımları ile uyumlu proje konularının belirlenerek öğretmenlerin projelerin yürütülmesi konusunda kişisel görüşlerinin ve uygulamada bazı güçlüklerin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca bir diğer amaç da, öğrencilerin güneş enerjisiyle ilgili gerçekleştirebilecekleri bazı projelerin önerilmesi ve “*Güneş Enerjisi ile Çalışan Oyuncak Araba*” adlı bir projenin örnek bir etkinlik olarak sunulmasıdır.

**Araştırmanın Anlam ve Önemi:** PTÖ modelinde öğrenci, gerçek problemlerin çözümüne yönelik derste konu işleme kurguları içerisinde ağırlıklı olarak; düşünme, problem çözme, yaratıcılık, bilgiye erişim, işleme, yeniden harmanlama, sorgulama, uzlaşma gibi etkinlikler yapar; hem bireysel hem de ekip çalışması için zaman ayırır. Bu nedenle, fen ve teknoloji derslerinde öğretmenin kazanımlarla ilgili projeler önermesi ve yaptırması oldukça anlamlıdır. Fen bilgisi öğretmenlerinin proje tabanlı fen öğretimi ile ilgili görüş ve eğilimlerinin değerlendirilmesi daha verimli ve etkili bir fen öğretiminin uygulanabilirliği açısından önemlidir.

## 2. ARAŞTIRMANIN GENEL KURAMSAL ÇERÇEVESİ

PTÖ, öğrencilerin problem çözme becerilerini ve diğer anlamlı öğrenmelerini kapsayan, öğrencilerin bilgilerini yapılandırmaları için kendi kendilerine çalışmalarına ve gerçekçi bir şekilde çalışmalarını sonuçlandırıp kendi ürünlerini ortaya koymalarına olanak sağlayan öğretim modelidir. Buradan da anlaşılacağı gibi PTÖ, süreç odaklı ve sınıf içi etkileşimli ortamları gerektiren bir öğrenme anlayışıdır. PTÖ sürecinde öğrenciler bireysel veya grup olarak çalışabilirler, bilgi kaynaklarından yararlanırlar (Curtis, 2002). Wolk (2001)' un yapmış olduğu bir araştırmaya göre öğretmenler, öğrencilerin güncel, yaratıcı ve ilginç projeler geliştirmelerinde çok önemli bir role sahiptir. Bu nedenle, PTÖ'de öğretmen öğrencilere rehber olmalıdır.

Ülkemizde ve yurt dışında yapılan birçok çalışmada PTÖ'nün öğretmen görüşlerini olumlu etkilediği ve öğretmenlerin çoğunun bu yöntemin yararına inandıklarını göstermektedir (Wolk, 2001; Erdem, 2002; Young ve Kellogg, 1993; Talsma, 1996; Sezgin ve ark., 2001; Yenice, 2003; Hasan, 1985). Öğretmenlerin fen öğretiminde kullanılan PTÖ gibi öğretim yöntemlerine karşı olan tutumlarının öğrencilerin fen bilgisi dersine olan tutumlarını etkilediği ve tutumların olumsuz olması durumunun fen öğretiminde yapısal sorunlara yol açtığı yapılan çalışmalardan anlaşılmaktadır (Özden, 2007; Özden, 2008).

**FvTÖP'nda Fiziksel Olaylar Ana Temasında 6., 7. ve 8. Sınıflarda Önerilen Projeler:** Öğretmen kılavuz kitaplarının giriş bölümlerinde proje tabanlı öğrenme ile ilgili kuramsal bilgiler verilmiştir. Açıkçası 6. sınıf öğretmen kılavuz kitabında fiziksel olaylar ana temasında proje önerileri verilmiş olmasına rağmen, 7. ve 8. sınıf öğretmen kılavuz kitaplarında, ünitelerde yer alan kazanımları kapsayan projeler verilebileceği belirtilmiştir (Çizelge 1, 2 ve 3).

## 4. YÖNTEM

**Araştırma Problem(ler)i:** Bu çalışmada başlıca dört soruya yanıt aranmakta ve öğretmenlerin konuyla ilgili düşünceleri yansıtılmaktadır. Sorular: (a) Yeni

FvTÖP'nın fizik bileşeniyle ilgili BTTÇ bağlamında önerilen proje çalışmaları ve öğretmenlerin geliştirdiği yeni etkinlikler varsa bunlar nelerdir? (b) Projelerin yürütülmesinde ve planlanan etkinlikleri gerçekleştirmede karşılaşılan sorunlar ve giderilmesi gereken güçlükler nelerdir? (c) Proje çalışmalarında öğretmenler ve öğrenciler ne düzeyde ve ölçüde bilgisayar ve internet gibi bilişim teknolojilerinden yararlanmaktadır? (d) Fen bilgisi öğretmenlerinin daha etkin ve öğrencilere yararlı olmaları için donanım, yazılım, hizmet içi eğitim vb. gereksinimleri ve önerileri nelerdir?

**Evren ve Örneklem:** Araştırmanın evreni 2008-2009 eğitim-öğretim yılında Tekirdağ ilindeki 191 ilköğretim okulunda görev yapmakta olan 181 fen bilgisi öğretmeni olup, örneklem ise Tekirdağ merkez ilçedeki 36 ilköğretim okulunda görev yapmakta olan 47 fen bilgisi öğretmenidir.

**Veri Kaynakları ve Ölçme Aracı:** Bu çalışmada yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılarak yedi fen ve teknoloji dersi öğretmeninden nitel veriler ve uygulanan anket ile öğretmen görüşleri elde edilmiştir. Ayrıca araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı 0,81 olan, 4'lü likert tipi bir ölçek kullanılmıştır. Ölçek hazırlanırken; maddeleri oluşturma, uzman görüşüne başvurma, ön deneme ve güvenilirlik aşamaları izlenmiştir. Veriler betimsel istatistik ile analiz edilerek bulgulara ulaşılmıştır.

## 5. VERİ ANALİZİ VE BULGULAR

İncelemenin ilk evresi genelde niteliksel yapıda bir çalışma olup, veriler sormaca (anket), yüz yüze ve telefonla görüşme yapılarak derlenmiştir. Çalışmada nitel analiz ve tarama yöntemi kullanılmıştır.

### 5.1.Nitelik Analizi Sonuçları

Nitelik analizinde yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Araştırma problemlerinde belirtilen ve katılımcı öğretmenlere yöneltilen her bir soru için, öğretmenlerden elde edilen bulgular Çizelge 4'te sunulmuştur. Çizelge 4

incelendiğinde, iki katılımcı öğretmen toplam dört yeni proje ve etkinlik önermiştir. Beş öğretmen ise hiçbir proje ve etkinliklerinin olmadığını belirtmişlerdir. Proje sorunları ve güçlükleri kategorisinde ise üç katılımcı öğretmen proje sorun ve güçlüğü olarak yöneticiler tarafından özgün proje gerçekleştirme zorlamasını göstermektedir. Ayrıca öğretmen ve öğrencilerin örnek projeler elde etme konusunda bilişim teknolojilerinden yararlandıkları ve öğretmenlerin proje hazırlama konusunda hizmet içi eğitime gereksinim duydukları anlaşılmaktadır.

## **5.2. Betimsel Analiz Sonuçları**

Değerlendirme ölçeğinin puan aralığının hesaplanmasında ( $4-1=3$ ,  $3/4=0,75$ ) katsayısı esas alındığında; ağırlıklı aritmetik ortalamaların değerlendirme aralığı Çizelge 3’de verilmiştir.

***Projelerin yürütülmesinde ve planlanan etkinlikleri gerçekleştirmede karşılaşılan sorunlar ve giderilmesi gereken güçlükler:*** Çizelge 6 ayrıntılı olarak incelendiğinde, öğretmenlerin okullarda proje çalışmasına gerek duymadıkları belirlenmiştir.

***Proje çalışmalarında öğretmen ve öğrencilerin bilgisayar ve internet gibi bilişim teknolojilerinden yararlanmaları:*** Çizelge 7’ye göre, Öğretmen ve öğrencilerin proje çalışmalarında bilişim teknolojilerinden hiç yararlanmadıkları, ayrıca öğretmenlerin BTTC bağlamında proje çalışması yaptırmak istedikleri ve proje hazırlatırken internet, kaynak kitap, vb. yararlandıkları görülmektedir.

***Fen bilgisi öğretmenlerinin daha etkin ve öğrencilere yararlı olmaları için donanım, yazılım, hizmet içi eğitim vb. gereksinimleri:*** Çizelge 8’e göre, öğretmenlerin verileri grafikleştirme ve değişkenler arasındaki ilişkileri açıklama konusunda zorlukları bulunduğu anlaşılmaktadır.

## 6. TARTIŞMA

Çizelge 4'e göre, birinci kategoride beş öğretmen projeye önerisinde bulunmadığı görülmektedir. Buradan da öğretmenlerin henüz projeye tabanlı öğrenmede bazı sorunlar yaşadıkları söylenebilir. İkinci kategoride de gerek öğretmenlerde gerekse yöneticilerde projenin mutlaka buluş düzeyinde olacağı şeklinde bir kavram yanlışlığı bulunduğu görülmektedir. Oysa projeye çalışması bir problemin bireysel veya grupla çözülme sürecidir. Akyüz (2004)'e göre projeye yalnızca öğrenim için yapılmalıdır. Ancak projeden üst düzeyde bir yarar sağlanırsa veya buluş çıkarsa bu da bir şans olur. Üçüncü kategoride öğretmenlerin örnek projeler elde etme konusunda bilişim teknolojilerinden yararlandıkları anlaşılmaktadır. Dördüncü kategoride öğrencilerin de örnek projeler elde etmek amacıyla bilişim teknolojilerini kullandıkları görülmektedir. Beşinci kategoride öğretmenlerin çoğunun projeye hazırlama konusunda hizmet içi eğitim gereksinimleri olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 6'ya göre öğretmenlerin *“Daha çok alıştırma yapma varken projeye çalışmasına gerek yoktur”* görüşüne sahip olmaları PTÖ'ye karşı olumsuz bir tutum içinde buldukları şeklinde yorumlanabilir. Öğretmenlerin fen öğretiminde kullanılan PTÖ gibi öğretim yöntemlerine karşı olan tutumlarının öğrencilerin fen bilgisi dersine olan tutumlarını etkilediği ve tutumların olumsuz olması durumunun fen öğretiminde yapısal sorunlara yol açtığı yapılan çalışmalardan anlaşılmaktadır (Özden, 2007; Özden, 2008).

Çizelge 7'ye göre gerek öğretmenlerin gerekse öğrencilerin projeye çalışmalarında bilişim teknolojilerinden yararlanmadıkları söylenebilir.

Çizelge 8'de yansıtılan bilgilere göre, öğretmenlerin deney sonucu elde edilen verilerin grafikleştirilmesi ve değişkenler arasındaki ilişkileri açıklama konusunda zorlukları bulunduğu ve bu konuda yardıma gereksinim duydukları söylenebilir.

## KAYNAKÇA

- Akyüz, Ö. (2004). İlk ve ortaöğretimde araştırma teknikleri ve proje. *Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Yayını*, 10-11, İstanbul.
- Build Your Own Solar Car*. <[http://www.re-energy.ca/pdf/cp\\_solarcar.pdf](http://www.re-energy.ca/pdf/cp_solarcar.pdf)> (2009, January 05).
- Curtis, D. (2002). Power of projects. *Educational Leadership*, 60 (1), 50-53.
- DOE (December, 1995). *Solar Energy Science Projects*.  
<[http://www.energyquest.ca.gov/library/documents/NREL\\_Solar\\_Projects.pdf](http://www.energyquest.ca.gov/library/documents/NREL_Solar_Projects.pdf)> (2009, January 02)
- EİE. *Yenilenebilir Enerji Kaynakları. Güneş*. <<http://www.eie.gov.tr/turkce/gunes/gunesisil.html>> (2008, December 17).
- Erdem, M. (2002). Proje tabanlı öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 172-179.
- Hasan, O. E. (1985). An investigation into factors affecting attitudes toward science of secondary school students in Jordan. *Science Education*. 69, 1: 3-8.
- MEB (2005) . *Proje Tabanlı Öğrenme*. <[http://www.meb.gov.tr/belirligunler/internet\\_haftasi\\_2005/bt/proje\\_tabanli\\_ogrenme.htm](http://www.meb.gov.tr/belirligunler/internet_haftasi_2005/bt/proje_tabanli_ogrenme.htm)> (2009, January 27).
- Özden, M. (2008). An investigation of some factors affecting attitudes toward chemistry in university education. *Essays in Education*, Special Edition.
- Özden, M. (2007). Problems with science and technology education in Turkey, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(2), 157-161.
- Sezgin, G.; Çalışkan, S.; Çallica, H.; M. Erol. (2001). Fizik eğitiminde projeye dayalı laboratuvar çalışmalarına yönelik öğrenci tutumları. İstanbul: *Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Sempozyumu Kitabı*, 7-8 Eylül.
- Talsma, V. L. (1996). Science Autobiographies: What do they tell us about preservice elementary teachers' attitudes towards science and science teaching? A paper presented at NARST Annual Meeting. April 2, 1996.



- Wolk, S. (2001).What should we teach? The benefits of exploratory time. *Educational Leadership*. 59,
- Yenice, N. (2003). *Proje Yönteminin Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Bilgisi Öğretimi-I Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi*. Yayımlanmamış Araştırma. Aydın: A.D.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı.
- Young, B.J. , Kellogg, T. (1993). Science attitudes and preparation of preservice elementary teachers. *Science Education*. 77 (3), 279-291.

## EK 1. ÇİZELGELER: ÖLÇME ARAÇLARI VE DERLENEN VERİLER

### Çizelge 1. İlköğretim 6. sınıfta üniteler bazında önerilen projeler

Sınıf	Ana Tema	Ünite/Ana Bölümler	Önerilen Proje Çalışmaları
6	Fiziksel Olaylar	Kuvvet ve Hareket	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çeşitli canlı ya da araçların süratlerinin araştırılması istenebilir.</li><li>• Öğrencilerden gruplar oluşturularak, çeşitli kaynaklardan farklı gezegenlerin kütlelerini ve cisimlere uyguladıkları çekim kuvvetlerini araştırmaları istenilir.</li></ul>
		Yaşamımızdaki Elektrik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elektrikli aletlerin keşfedilmesinden önce insanların nasıl yaşadıklarını ve neler yaptıklarını araştırmaları istenir.</li><li>• Yalıtkanların elektrik enerjisinin sebep olabileceği tehlikelere karşı insan hayatını korumadaki etkileri üzerine bir araştırma yapmaları istenir.</li><li>• Okulda elektriğin yol açtığı tehlikelerden korunmak için alınması gereken tedbirlerin araştırılması istenebilir.</li><li>• Öğrencilerden devre elemanlarını kullanarak bir gece lambası tasarımları, bu tasarı kapsamında lambanın ampul parlaklığının nelere bağlı olarak değişebileceğinin araştırılması istenebilir.</li><li>• Evlerde ve iş yerlerinde kullanılan çeşitli aydınlatma araçlarının yapısını araştırmaları istenilir.</li></ul>
		Işık ve Ses	<ul style="list-style-type: none"><li>• Düz aynaları kullanarak periskop yapmak üzere proje geliştirmeleri istenilir.</li><li>• Kapalı mekanlarda yankı oluşumunu engelleyecek bir proje geliştirmeleri istenebilir.</li></ul>

### Çizelge 2. İlköğretim 7. sınıfta üniteler bazında önerilen projeler

Sınıf	Ana Tema	Ünite/Ana Bölümler	Önerilen Proje Çalışmaları
7	Fiziksel Olaylar	Kuvvet ve Hareket	<p>Ünitelerde yer alan kazanımları kapsayan projeler verilebilir. Proje konusu öğrenci tarafından veya öğretmenin hazırlayacağı listeden seçme yoluyla belirlenebilir. Örneğin;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dinamometrenin ölçme aralıklarının neye bağlı olarak değişebileceğinin araştırılması istenebilir.</li><li>• Hangi kuvvetlerin iş yapabildiğinin araştırılması.</li><li>• Çeşitli enerji türlerinin belirlenmesi ve bunlar arasındaki dönüşümlerin araştırılması istenebilir.</li><li>• Farklı basit makine çeşitlerinin günlük yaşamımızdaki yerlerinin araştırılması istenebilir.</li><li>• Bir bileşik makine tasarlar ve uzun süre kullanıldığında en çok hangi kısımlarının ne şekilde aşınacağını belirlenmesi istenebilir.</li></ul>
		Yaşamımızdaki Elektrik	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elektriklenmenin teknolojiye ve bazı doğa olaylarındaki uygulamalarının araştırılması istenebilir.</li><li>• Özdeş ampullerin seri ve paralel bağlanmaları durumunda parlaklıklarının nelere bağlı olarak değişebileceğinin araştırılması istenebilir.</li></ul>
		Işık	<ul style="list-style-type: none"><li>• Güneş (ışık) enerjisinin hangi enerji türüne dönüşebileceğinin ve günlük yaşamımızdaki kullanım</li></ul>

			<p>yerlerinin araştırılması istenebilir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cisimlerin beyaz ışıktaki ve renkli ışıklarda farklı renklerde görünmelerinin nedenlerinin araştırılması istenebilir.</li> <li>• Mercekler kullanılarak dürbün yapmak üzere proje geliştirmeleri istenir.</li> <li>• Düz aynalar yardımıyla geceleri sokakları aydınlatan lambaların daha verimli kullanılmasını sağlayan projeler istenebilir.</li> </ul>
--	--	--	--

**Çizelge 3. İlköğretim 8. sınıfta üniteler bazında önerilen projeler**

Sınıf	Ana Tema	Ünite/Ana Bölümler	Önerilen Proje Çalışmaları
8	Fiziksel Olaylar	Kuvvet ve Hareket	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sıvı içerisindeki bir cisme etki eden kaldırma kuvvetinin nelere bağlı olduğunun araştırılması istenir.</li> <li>• Sıvı içerisindeki bir cismin yüzmesi, batması ve dengede kalmasının nedenlerinin araştırılmasına ait bir proje tasarlanması istenebilir.</li> </ul>
		Yaşamımızdaki Elektrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrencinin teknolojiye sigorta modellerini araştırarak bir sigorta modeli tasarlanması istenebilir.</li> <li>• Elektrik akımının manyetik etkisini kullanarak öğrencinin bir proje tasarlanması istenebilir.</li> <li>• Mekanik enerjiden elektrik enerjisi üretilmesini sağlayan bir proje (jeneratör) tasarlanması istenebilir.</li> </ul>
		Ses	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Farklı yükseklik ve şiddette sesler oluşturabileceği bir müzik aletini tasarlaması ve yapması öğrenciden istenebilir (Örneğin; yan yana duran sekiz özdeş şişeye farklı yükseklikte su doldurulup metalik bir çubukla vurularak sekiz nota sesinin elde edilmesi, vb.)</li> </ul>

**Çizelge 4. Yeni projelerin varlığı, güçlükleri, teknolojiye yararlanma ve öğretmenlerin HİE gereksinimleri**

Katılımcı Öğretmenler	KATEGORİLER				
	Yeni Projelerin Varlığı	Proje Güçlükleri	Öğretmenlerin Bilişim Teknolojilerinden Yararlanması	Öğrencilerin Bilişim Teknolojilerinden Yararlanması	HİE Gereksinimleri
KÖ.1	➤ Yok	➤ Özgün proje zorlaması	➤ Çok az düzeyde	➤ Hiç yararlanmaz	➤ İnternette proje konusunda yararlanma
KÖ.2	➤ Çocuklar ve engelliler için askı	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Özgün proje zorlaması</li> <li>➤ Kablosuz internet yokluğu</li> <li>➤ Projeksiyon azlığı</li> </ul>	➤ Çok düzeyde	➤ Kaynak araştırmasında yararlanıyorlar	➤ Gerek yok
KÖ.3	➤ Yok	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dershane</li> <li>➤ Evin okula uzaklığı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Proje adresleri</li> <li>➤ Örnek proje</li> </ul>	➤ Yararlanıyorlar	➤ Proje hazırlama

		➤ Zaman azlığı			
<b>KÖ.4</b>	➤ Yok	➤ Projenin tanımı	➤ Örnek projeler	➤ Örnek projeler	➤ Proje hazırlama
<b>KÖ.5</b>	➤ Yok	➤ Öğrencilerin sorumsuzluğu	➤ Üst düzeyde yararlanıyorum	➤ Yararlanıyorlar	➤ Projelerin öğretmenler arasında paylaşımı
<b>KÖ.6</b>	➤ Çekmeceli merdiven ➤ Mancınık ➤ Kendi kendini karıştıran tencere	➤ Özgün proje zorlaması	Örnek projeler	➤ Yararlanıyorlar	➤ Grafik çizimleri ➤ Animasyon, simülasyon ➤ Proje hazırlama
<b>KÖ.7</b>	➤ Yok	➤ Maddi sorunlar ➤ SBS sınavları	Örnek projeler	➤ Yararlanıyorlar	➤ Gerek yok

**Çizelge 5. Ağırlıklı aritmetik ortalamaların değerlendirme aralığı**

Ağırlık	Seçenekler	Sınır
4	Kesinlikle Katılıyorum	3,28 – 4,00
3	Katılıyorum	2,52 – 3,27
2	Kısmen Katılmıyorum	1,76 – 2,51
1	Tümüyle Katılmıyorum	1,00 – 1,75

**Çizelge 6. Öğretmen görüşleri-1: Eğilimlerin ortalaması ve standart sapması**

Görüşler	N=33	$\bar{x}$	s
Daha çok alıştırma yapma varken proje çalışmasına gerek yoktur		<b>3,49</b>	0,71
Öğrencilerin yapmış oldukları grup projeleri diğer öğrencilerin bilgisine sunulmalı		<b>3,46</b>	0,97
Proje yapma, bir tür problem çözmedir		3,24	0,83
Her öğrenciye ilginç gelebilecek proje konusu bulmada sıkıntı olabilir		2,90	0,91
Bir projeyi tasarlamak ve tamamlamak çok uzun zaman alabilir		2,79	0,89
Birden çok öğrencinin birlikte proje yapması değerlendirmede haksızlığa neden olur		2,79	1,05
Proje, öğretmenin gözetimi dışında yapıldığında bir takım sorunlar çıkabilir		2,70	0,92
İlginç ve yenilikçi bir projeyi gerçekleştirmek için büyük finans kaynağı (para) gerekebilir		2,64	1,11
Projenin yürütülmesi ve yönetilmesi güçtür		<b>2,46</b>	0,79

**Çizelge7. Öğretmen görüşleri-2: Eğilimlerin ortalaması ve standart sapması**

Görüşler	N=33	$\bar{x}$	s
Proje çalışmasında internet gibi bilişim teknolojilerinden hiç Yararlanmam		<b>3,70</b>	0,59
Proje çalışmalarında öğrencilerim bilgisayardan hiç yararlanmazlar		<b>3,52</b>	0,62
Fizik, teknoloji, toplum ve çevre sorunlarına yönelik proje çalışması yaptırmak isterim		<b>3,33</b>	0,92

Çeşitli konularda proje çalışması yaptırabilmek için internet, kaynak kitap vb. Yararlanırım	<b>3,30</b>	0,85
Proje çalışmalarında öğrencilerim interneti çok sık kullanırlar	3,09	0,77
Proje çalışmaları için öğrenci ders kitabı ve öğretmen kılavuzları yeterli bilgi içermekte	3,03	0,81
Proje raporları bilgisayar ortamında hazırlanmalı, diğer öğrencilere ve okullara duyurulmalı	2,73	0,84
Proje çalışmalarında bilgisayar ileri düzeyde ve çok sık kullanırım	2,68	0,69
Proje çalışmalarında hesaplama ve grafikleri çizmede ileri hesap makineleri kullanılmalı	<b>2,42</b>	0,87

**Çizelge 8. Öğretmen görüşleri-3: Eğilimlerin ortalaması ve standart sapması**

Görüşler	N=33	$\bar{x}$	s
Deney sonucu elde edilen her türlü veriler için uygun grafikler çizmem ve değişkenler arasındaki ilişkileri açıklayamam		<b>3,61</b>	0,61
Projenin aşamalarını izleme ve öğrencileri yönlendirme konusunda geniş kapsamlı bilgiye gereksinimim yoktur		3,21	0,93
Bilgisayar destekli laboratuvar (MBL) kullanımını öğrenmek isterim		2,91	0,98
İleri hesap makinesi destekli laboratuvar (CBL) kullanımını öğrenmek isterim		2,82	0,98
Deneysel verilerin grafikleştirilmesi ve matematiksel model oluşturma konusunda hizmet içi eğitime gereksinim duymam		2,82	0,95
Fizik ve teknoloji dersinde proje hazırlama konusunda hizmet içi eğitime gereksinim duyarım		2,73	1,01
Benim için çeşitli fen, teknoloji ve toplum konularında proje konusu belirleme zor değildir		<b>2,49</b>	0,80
İleri hesap makinesi destekli laboratuvar (CBL) kullanımı konusunda bilgim yoktur		<b>2,33</b>	0,96
Öğrencilerin proje çalışmalarını yönetmekte ve değerlendirmede zorluk çekmem		<b>2,24</b>	0,97
Bilgisayar destekli laboratuvar (MBL) kullanımı konusunda bilgim Yoktur		<b>1,94</b>	0,76

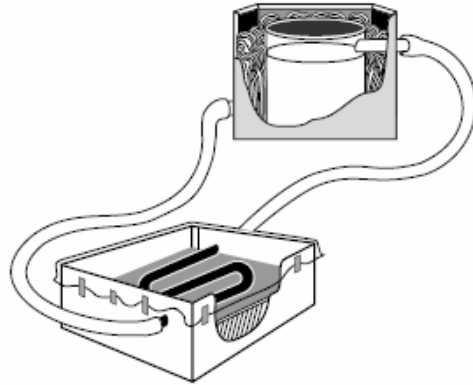
## EK 2. GÜNEŞ ENERJİSİ KONUSUNDA ÖĞRENCİLERİN YAPABİLECEĞİ BAZI PROJELER

Güneş enerjisi teknolojileri yöntem, malzeme ve teknolojik düzey açısından çok çeşitlilik göstermekle birlikte iki ana gruba ayrılabilir:

- **Isıl Güneş Teknolojileri** : Bu sistemlerde öncelikle güneş enerjisinden ısı elde edilir. Bu ısı doğrudan kullanılabilmesi gibi elektrik üretiminde de kullanılabilir.

1) ***Düşük Sıcaklık Sistemleri***: Düzlemsel güneş kolektörleri, vakumlu güneş kolektörleri, güneş havuzları, güneş bacaları, su arıtma sistemleri, güneş mimarisi, ürün kurutma ve seralar ile güneş ocaklarıdır.

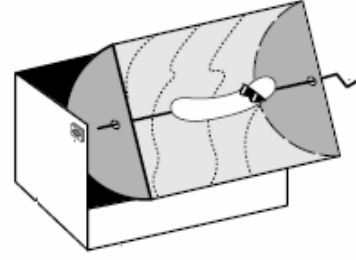
Öğrencilere düzlemsel kolektörlere örnek olarak, “**Güneş Enerjisi ile Su Isıtıcısı**” isimli bir proje verilebilir.



[http://www.energyquest.ca.gov/library/documents/NREL\\_Solar\\_Projects.pdf](http://www.energyquest.ca.gov/library/documents/NREL_Solar_Projects.pdf)

2) ***Yoğunlaştırıcı Sistemler***: Parabolik oluk kolektörler, parabolik çanak sistemler ve merkezi alıcı sistemlerdir.  
(<http://www.eie.gov.tr/turkce/gunes/gunesisil.html>)

Parabolik oluk kolektörlere örnek olarak, “**Güneş Enerjisi ile Sosis Pişirici**” isimli bir proje gerçekleştirilebilir.

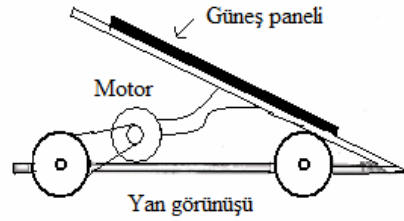


[http://www.energyquest.ca.gov/library/documents/NREL\\_Solar\\_Projects.pdf](http://www.energyquest.ca.gov/library/documents/NREL_Solar_Projects.pdf)

- Güneş Pilleri: Fotovoltaik piller de denen bu yarı-iletken malzemeler güneş ışığını doğrudan elektriğe çevirirler.

Güneş pilleri, elektrik enerjisinin gerekli olduğu her uygulamada kullanılabilir. Güneş pili modülleri uygulamaya bağlı olarak, akümülatörler, invertörler, akü şarj denetim aygıtları ve çeşitli elektronik destek devreleri ile birlikte kullanılarak bir güneş pili sistemi (fotovoltaik sistem) oluştururlar. (<http://www.eie.gov.tr/turkce/gunes/gunespv.html>)

Güneş pillerine örnek olarak, “**Güneş Enerjisi ile Çalışan Oyuncak Araba**” isimli bir proje konusu verilebilir.



[http://www.re-energy.ca/pdf/cp\\_solarcar.pdf](http://www.re-energy.ca/pdf/cp_solarcar.pdf)