

## Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi başarılarına, kavramsal anlamalarına ve tutumlarına etkisi\*

Hale BAYRAM\*\*

Şirli Rahel SELONİ\*\*\*

### Özet

Bu çalışmanın amacı proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde başarı, kavramsal anlama ve fen derslerine olan tutumlarına etkisini belirlemektir. Araştırma ön test-son test, deney-kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli ile gerçekleştirilmiştir. Kontrol ve deney grupları rastgele olarak seçilmiştir. Deney grubuna dersler proje tabanlı yaklaşımla, kontrol grubuna ise geleneksel yaklaşımla verilmiştir. Çalışmada; Bilimsel Başarı Testi, Kavram Testi ve Fen Bilgisi Tutum Ölçeği olmak üzere üç ölçüm aracı kullanılmıştır. Bu üç ölçek her iki gruba da ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ön-test ve son-testten elde edilen verilerin analizi sonucunda; proje tabanlı öğrenme yaklaşımının akademik başarı, kavramsal anlama ve derse karşı olan tutum kriterleri göz önüne alındığında, geleneksel yöntemle göre daha başarılı olduğu bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

**Anahtar kelimeler:** Proje tabanlı öğrenme, başarı, kavramsal anlama, fen dersine karşı tutum

### Effect of project based learning approach on 5th grade students' achievement attitude and conceptual understanding

#### Abstract

The aim of this study was to identify the effectiveness of project based learning method on fifth grade students' achievement, conceptual understanding and attitudes toward the science in science course. Control and experimental groups were randomly assigned. The treatment group was given instruction by using the project based learning method while the control group was given instruction by using the traditional method. The measurement instruments used in this study

---

\* Bu çalışma, Şirli Rahel Seloni'nin 'Fen Bilgisi Öğretiminde Oluşan Kavram Yanılgılarının Proje Tabanlı Öğrenme ile Giderilmesi' adlı yüksek lisans tezinin bir kısmından derlenmiştir.

\*\* Uzm., sirliseloni@outlook.com

\*\*\* Prof.Dr., Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, haleb@marmara.edu.tr

were Achievement Test, Concept Test and Attitude Scale for Science. Both groups were given pre and post tests using these three instruments. The results of pre-test and post-test showed that project based learning method was more succesful than the traditional method when the criteria of achievement, conceptual understanding and attitudes toward science of students ( $p<0,05$ ) are considered.

**Keywords:** Project based learning, achievement, conceptual understanding, attitudes toward science

## Giriş

Günümüzde fen öğretiminin temel amacı; yaratıcı, üretken, araştırmacı, problem çözme, eleştirel ve bilimsel düşünme becerileri gelişmiş, bilgiye ulaşma yollarını bilen, bu bilgileri değerlendiren ve etkili bir şekilde kullanabilen bireyler yetiştirmektir. Yaşamın her alanında gerekli olan fen okur-yazarlığının öğrencilere kazandırılabilmesi fen derslerinde sağlanacak kavram öğretiminin yeterliliğine bağlıdır. Bu nedenle, fen derslerinde öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin bilinmesi, sonraki kavramsal değişimlerinin izlenmesi ve yanlışlarının giderilmesi oldukça önemlidir (Griffiths ve diğerleri, 1988). Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını ortadan kaldırmak, geleneksel kavram öğretimi ile mümkün olmamaktadır. Çünkü geleneksel kavram öğretimi şu basamakları içermektedir

- Kavramın verilmesi
- Tanımın verilmesi
- Kavramı tanımlayıcı ve ayırt edici özelliklerinin verilmesi
- Kavrama dahil olan ve olmayan örneklerin verilmesi (Kaptan ve Korkmaz, 1999).

Fen eğitimcileri, geleneksel yaklaşım yerine, öğrencilere doğru kavramların kazandırılması, yanlış kavramların azaltılması ve kavram yanlışlarının giderilmesi için farklı stratejiler geliştirmişlerdir. Demircioğlu, Başbay, Uyangör ve Bıyıklı'ya (2004) göre soyut kavramların öğretiminde, öğrencilerin aktif olarak katıldığı ve yaparak-yaşayarak daha kolay öğrendiği laboratuvar etkinliklerine daha fazla ağırlık verilmeli, öğretmenlerin eğitimde tasarlama ve geliştirme modellerinde kavramsal değişim içeren öğrenme anlayışlarını benimsemeleri, öğrencilerin temel fen kavramlarını anlamlı bir şekilde öğrenmeleri açısından son derece önem taşımaktadır.

Yeni fen öğretim stratejileriyle fen öğretimi, öğrencileri sınıflarda uygulanan tek yönlü bilgi aktarım süreçlerinden, öğrencilerin bilimsel süreç (problem çözme, gözlem yapma, sonuç çıkarma gibi) harekete geçiren bir yapıya doğru şekil değiştirmiştir (Gülçiçek, 2002).

Fen derslerinde öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerileri günlük yaşama transfer edebilmeleri, her gün karşılaştıkları yeni problemlerle baş edebilmeleri için kullanılabilecek metotların başında proje tabanlı öğrenme yaklaşımı gelmektedir. İlk defa 1912'de Cenevre'deki J.J. Rousseau Enstitüsü'nde denemeye başlanan proje tabanlı öğrenmenin tarihi 1900'lü

yılların başlarına dayanır. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının kökleri ilerlemecilik felsefesine dayanmaktadır. John Dewey'in yeniden yapılanma, Klipatrick'in proje metodu, Bruner'in buluş yoluyla öğrenme yaklaşımı ve Theien'in grup araştırması modelleri, proje tabanlı öğrenme yaklaşımının oluşmasındaki temel taşlar olarak görülebilir (Muniandy, 2000). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının birçok tanımı yapılmıştır. Saracaloğlu ve arkadaşlarına (2006) göre proje tabanlı öğrenme; öğrencilerin problem çözme becerilerini ve diğer anlamlı öğrenmelerini kapsayan, öğrencilerin bilgilerini yapılandırılmaları için kendi kendilerine çalışmalarına ve gerçekçi bir şekilde çalışmalarını sonlandırıp kendi ürünlerini ortaya koymalarına olanak sağlayan, odak noktası kavramlar ve bilimsel ilkeler olan eğitim ve öğretim modelidir. Bu yaklaşım fen derslerine önemli yeni katkılar getirebilecek bir yaklaşımdır. Fen bilgisi dersi, buluşsal aktiviteler yapılabilen laboratuarlara sahip olma gibi bir avantajdan dolayı, proje çalışmalarının uygulanabileceği ideal bir derstir (Toci, 2000). Vaiz'e (2003) göre proje tabanlı öğrenme yaklaşımı; okul ve eğitim sisteminin merkezine öğrenciyi yerleştiren ve eğitim hedeflerini öğrencilerin bireysel gelişmeleri ile ihtiyaçları doğrultusunda yapılandıran bir yaklaşımdır. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımında proje grupları seçtikleri konularla ilgili bilgilere ulaşabilmek için araştırmalar yaparak; bilimsel araştırma yapabilmeye becerileri kazanır ve yaşayarak öğrenirler (Raghavan ve arkadaşları, 2001; Krajcik, 1994; Kınık, 2004; Dori ve Tal, 2000). Proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin problem çözme becerilerini ve diğer anlamlı öğrenmelerini kapsayan, öğrencilerin bilgilerini yapılandırılmaları için kendi kendilerine çalışmalarına ve gerçekçi bir şekilde çalışmalarını sonuçlandırıp kendi ürünlerini ortaya koymalarına olanak sağlar (Cole ve arkadaşları, 2002). Korkmaz ve Kaptan'a göre (2001) fen derslerinde öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerileri günlük yaşama transfer edebilmesi için kullanılacak metodların başında proje tabanlı öğrenme gelir. Bu yaklaşımda, öğrenciler bir taraftan programla ilgili projelerini gerçekleştirirken; yaratıcılıklarını kullanarak gerçek hayatla ilgili problemlere çözüm ararlar diğer taraftan da bilgiye erişme, analiz sentez yapma, sorgulama gibi etkinlikler içinde yer alırlar. Çocuklar, ilgi ve yetenekleri doğrultusunda yaptıkları araştırmalar sayesinde kendilerini gerçek dünya içerisinde bulma fırsatı yakalarlar (Solomon, 2003). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımında öğrenci ve öğretmen rolleri de farklılaşır. Öğrenciler öğrenim sürecinde aktif rol alırken, öğretmenler ise arka planda kalarak öğrencilerin rojelerini geliştirip sonuçlandırmasına rehberlik ederler. Proje çalışmaları ile öğrencilerin; gerçek dünya ile fen kavramları arasında ilişkiler kurması, disiplinler arası ilişkileri görerek, bireysel veya iş birliğine dayalı öğrenme ortamlarında çalışma imkânı bulmaları sağlanabilir (McGrath, 2002; Blumenfeld ve arkadaşları, 1994; Saracaloğlu ve arkadaşları 2006). Shearer ve Quinn'e (1996) göre, proje çalışmaları sayesinde yaratıcı bir sınıf ortamı oluşturularak, öğrencilerin matematik ve fen derslerine ilgileri arttırılabilir. İlköğretim düzeyinde fen bilgisi öğretimi ile ilk kez karşılaşan öğrencilerin bu derse yönelik öğretim sırasında kazandıkları tutumları, onların ileriki yaşamlarında önemli yer tutmaktadır. Farklı alanlarda yapılan araştırmalar bu yaklaşımın öğrencilerin başarılarını ve derse karşı olan tutumlarını arttırdığını ortaya koymuştur (Çeliker ve Balım, 2012; Coşkun, 2004; Turnbull, 1999; Çıbık, 2006; Korkmaz, 2002; Yurtluk, 2003; Gökmen, 2003; Balkı, 2003; Demirel ve diğerleri, 2006; Erdem ve Akkoyunlu, 2002; Meyer, 1997). Ancak öğrencilerin kavramsal anlamalarına yönelik pek fazla araştırma bulunmamaktadır.

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı genelde üç temel evreyi göz önünde bulundurur. Bu evreler, planlama, yaratma ve süreçtir (Demirhan, 2002). Bu sürecin işlem basamaklarını gerçekleştirecek beceriye sahip olmak önem kazanmaktadır. Proje tabanlı öğrenmede işlem basamakları ise aşağıdaki gibi açıklanmaktadır:

1. Hedeflerin belirlenmesi: Sürece başlanabilmesi için ilk olarak öğrencilerin hedef belirlemesi gerekir. Araştırma, gözlem ve merak yoluyla hedefler ortaya atılır.
2. Yapılacak işin ya da ele alınacak konunun belirlenip tanımlanması: Ele alınacak konu araştırılmalı, incelenmeli ve önceden fikir sahibi olunmalıdır. Ardından proje adının tanımlanması gerekir.
3. Takımların oluşturulması: Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı genelde grup çalışmasına dayanır. Bu nedenle 3-4 kişiden oluşacak olan gruplar, öğretmen veya öğrenciler tarafından belirlenebilir.
4. Sonuç raporunun özelliklerinin ve sunuş biçiminin belirlenmesi: Çalışma raporlarının zamanında yazılması ve çalışmanın nasıl sunulacağına takım arkadaşları tarafından belirlenmesi gerekir.
5. Çalışma takviminin oluşturulması: Çalışma takviminin konuya, materyal gereksinimine ve araştırmaya ayrılması için doğru belirlenmesi gerekir. Çalışma takvimine mutlaka uyulmalıdır.
6. Kontrol noktalarının belirlenmesi: Çalışma esnasında sorun oluşturabilecek bölümler kontrol edilmelidir.
7. Değerlendirme ölçütlerinin ve yeterli düzeylerinin belirlenmesi: Değerlendirme kriterlerinin doğru bir şekilde belirlenmesi gerekir. Değerlendirme ölçütleri yazılı form, ölçek veya anketler şeklinde olabilir.
8. Bilgilerin toplanması: Bilgilerin toplanması için takım arkadaşları iş bölümü yapmalı ve uygun kaynaklardan (bilimsel dergi, makale, gazete, ansiklopedi, ders kitapları, bilgisayar-internet, uzmanlar) bilgi toplanmalıdır.
9. Bilgilerin örgütlenip, raporlaştırılması: Elde edilen bilgiler doğrultusunda araştırma yapılmalı, uygulanan aşamalar kaydedilmeli ve doğru kriterlere uygun bir şekilde raporlaştırılmalıdır.
10. Projenin sunulması: Uygun olarak belirlenen zamanda raporlaştırılıp hazırlanan proje sunum aşamasına girer. Sunumlar; sözlü sunum, poster, slayt gösterisi şeklinde olabilir (Moursund, 2003).

Proje çalışmalarının başarılı olabilmeleri için projelerin belli bir odak noktası etrafında yoğunlaşmaları gerekir. Bu odak noktası, belli bir kavram, tema veya disiplinlerarası bir konu etrafında olabilir (Saban, 2002).

Bu araştırmanın amacı; fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının 5.sınıf öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve kavramsal anlamaları üzerine etkisini ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı sınıftaki öğrenciler ile geleneksel öğrenme yaklaşımın uygulandığı sınıftaki öğrenciler arasında akademik başarıları açısından anlamlı bir fark var mıdır?
2. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımını içeren fen eğitiminin uygulandığı sınıftaki öğrencilerin fen dersine karşı olan tutumları ile geleneksel öğrenme yaklaşımının uygulandığı sınıftaki öğrencilerin fen dersine karşı olan tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımını içeren fen eğitiminin uygulandığı sınıftaki öğrencilerin kavramsal anlamaları ile geleneksel öğrenme yaklaşımının uygulandığı sınıftaki öğrencilerin kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

## Yöntem

Bu araştırma İstanbul ili Üsküdar ilçesindeki özel bir ilköğretim okulunun 5.sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmaya 38 öğrenci katılmış olup, deney grubu 20, kontrol grubu 18 öğrenci içermektedir. Araştırma ön test-son test, deney-kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli ile gerçekleştirilmiştir. Deney ve kontrol grupları okulda bulunan sınıflardan rastgele seçilerek oluşturulmuştur. Uygulama öncesinde Bilimsel Başarı Testi (BBT), Fen Bilgisi Tutum Ölçeği (FTÖ) ve Kavram Testi (KT) öntest olarak uygulanmıştır. Dersler deney grubuyla, 8 hafta boyunca geleneksel yöntemin yanı sıra proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile kontrol grubuyla ise geleneksel yaklaşım ile işlenmiştir. Öğretim, her iki grupta da aynı öğretmen tarafından gerçekleştirilmiştir. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve kavramsal anlamaları üzerine etkisini ortaya koymak amacıyla yapılan bu çalışmada, deney grubunda uygulanmak üzere 5. sınıf fen teknoloji dersinde madde ve değişim ünitesinde yer alan ısı sıcaklık konusunu kapsayan, proje tabanlı öğrenme yaklaşımını temel alan etkinlikler hazırlanmıştır.

Çalışma öncesi deney grubunda yer alan öğrenciler ünitenin proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile işleneceği konusunda bilgilendirilmişlerdir. Daha sonra proje çalışmaları hakkında bilgi verilmiş ve uygulama esnasında yaklaşımı daha iyi kavrayacakları, zevkli ve birbirlerinin öğrenmelerine katkıda bulunacakları bir yaklaşım olduğu vurgulanmıştır. Uygulamaya başlamadan önce öğretmen tarafından sınıftaki öğrencilerin ilgi, yetenek ve başarı düzeyleri dikkate alınarak dörder kişilik heterojen gruplar oluşturulmuştur. Deney grubunda bulunan 20 öğrenci heterojen dağılarak dörder kişilik beş ayrı grup oluşturulmuştur. Grup olarak kendilerine bir grup adı ve grup başkanı seçmeleri istenmiştir. Her bir gruba “etkinlik dosyaları” dağıtılarak, yapacakları çalışma hakkında bilgilendirilmişlerdir. Her biri iki haftada tamamlanmak üzere, toplam 4 adet etkinlik dosyası hazırlanmıştır. Bu etkinlik dosyalarında öğrencilerinin proje çalışmalarında izlemeleri gereken yollar, ünite ile ilgili araştırma soruları, öğrencileri keşfetmeye ve merak

etmeye sevk edecek sorular bulunmaktadır. Bu etkinlik dosyalarında yer alan etkinlik, deney, boşluk doldurma, kavramlarla ilgili çalışmalar doğrultusunda, deney grubu öğrencilerinin derse karşı ilgilerinin artması sağlanmış, öğretmen bir rehber konumunda kalarak, öğrencilerin kendi kendilerine bilgiye ulaşma yolları bulmaları sağlanmıştır.

Grup başkanlarının görevi etkinlik dosyaları içerisindeki etkinliklerde gereken materyalleri ve görev dağılımının yapılmasını, grup içerisindeki üyelerin etkili ve verimli bir şekilde grup çalışmalarına, deneylere ve etkinliklere katılımlarını sağlamaktır. 8 hafta boyunca öğrenciler bu etkinlik dosyaları ile üniteyi öğrenmişlerdir. Öğrenciler uygulama başlangıcından 2 hafta sonra bir taraftan kendilerine verilen proje başlığı doğrultusunda etkinlik dosyalarında yer alan deneyleri tamamlarken, bir taraftan da gruplarıyla birlikte projelerini tamamlamışlardır.

Öğrencilerden proje sorusu olarak ‘Hangi yalıtım malzemeleri kullanılarak binalarda oluşan ısı kaybı önlenir?’ sorusuna yanıt arayacakları ‘yalıtım’ ile ilgili projeler hazırlamaları istenmiştir. Grup başkanları, 6 haftalık süreç boyunca fen dersi içerisinde ve ders dışında okul laboratuvarında, arkadaşları ile toplanarak, proje için başlık, materyal listesi, görev dağılımı ve model oluşturma gibi kriterleri belirlemişlerdir.

Öğretmen, etkinlikler boyunca öğrencileri gözlemlemiş, her bir gruba rehberlik etmiş, öğrencilere bilgiyi doğrudan vermek yerine, öğrencileri araştırmaya sevk etmeye özen göstermiştir. Aynı zamanda, öğrencilere rahat ve stressiz bir ortam yaratarak öğrencilerle iletişim kurmaya çalışmış, not korkusu olmadan yapacakları çalışmaların okul içerisinde sergileneceğini açıklayarak proje çalışmalarının önemini kavratmış ve öğrencileri bu şekilde çalışmaya motive etmiştir.

Öğrenciler 8 haftanın sonunda etkinlik dosyaları içerisinde yer alan etkinlik, deney, araştırma soruları ve ödevlerden puan almışlardır. Ayrıca yalıtım konusu ile ilgili bir başlık altında modellerini oluşturmuşlar, kullandıkları materyalleri, proje amacı ve hazırlanışı ile ilgili bilgisayar ortamında 10-15 dakikalık sunum hazırlamışlardır. Bu sunumlar rehber öğretmen, sınıf öğretmeni ve sınıfta yer alan öğrenciler tarafından izlenmiştir. Etkinlik bitimi öğrencilerin sınıf içi etkinlik dosyalarından aldıkları puanlar, proje gözlem formu sonucu aldıkları puanlar ile toplanmış, grupların aldıkları puanlar belirlenmiştir.

Öğrencilere çalışma ortamında serbestlik sağlanmıştır. İhtiyaçları doğrultusunda gereken materyallerin temini, araştırma ve proje yapımı için bilgi konusunda sınıf ve branş öğretmenlerinden destek almaları sağlanmış, kütüphanede ansiklopedilerden, bilgisayar laboratuvarında internetten, sınıfta bulunan yardımcı kaynak kitaplardan yararlanmalarına olanak verilmiştir.

Tüm grupların proje sunumları bitiminde ilk olarak “Grup Arkadaşlarımızı Değerlendirelim Formu” grup başkanlarıca uygulanmıştır. Bu formun amacı, öğrencilerin kendi aralarında çalışma esnasında görevlerini yerine getirip getirmediğinin grup başkanı tarafından değerlendirilmesinin sağlanmasıdır. İkinci olarak “Kendini Değerlendirme Formu” uygulanmıştır. Bu formun amacı, her bir öğrencinin grubuna bağlı kalmadan yöneltilecek sorular

kendi fikirleri doğrultusunda açıklamasıdır. Üçüncü olarak ise, proje çalışmalarını değerlendirme amacıyla “Etkinlik Değerlendirme Formu” uygulanmıştır. Uygulama sonunda Bilimsel Başarı Testi (BBT), Fen Bilgisi Tutum Ölçeği (FTÖ) ve Kavram Testi (KT) son test olarak uygulanmıştır.

### **Verilerin toplanması**

Araştırmada verilerin toplanması için; Bilimsel Başarı Testi (BBT), Kavram Testi (KT) ve Fen Bilgisi Tutum Ölçeği (FTÖ) olmak üzere üç çeşit ölçüm aracı kullanılmıştır.

### **Bilimsel Başarı Testi (BBT)**

Bilimsel Başarı Testi soruları, Fen ve Teknoloji dersi madde ve değişimi konu alanındaki ısı, sıcaklık konuları kapsamında ilköğretim müfredatında belirtilen amaç ve hedeflere uygun olarak hazırlanmıştır. Konu alt kavramlara ayrılmış, bu alt kavramlarla ilgili öğrenci kazanımlarına uygun olarak araştırmacılar tarafından her kazanım için en az iki soru olmak üzere soru havuzu oluşturulmuştur. Testin geçerliliği için araştırmanın yapılacağı okullardaki fen bilgisi öğretmenlerinin görüşleri alınmıştır. Test soruları uzman eğitimciler tarafından incelenmiş ve uygun görülen 39 soru kullanılmıştır. Yapılan madde analiziyle, kazandırılmak istenen hedef ve davranışlar doğrultusunda sınav süresi de dikkate alınarak soru sayısı 30'a indirilmiştir. Testin  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı 0,86 olarak hesaplanmıştır.

### **Kavram Testi (KT)**

Kavram testi bir kısmı literatürden alınan ve bir kısmı araştırmacılar tarafından geliştirilen toplam 10 sorudan oluşmaktadır. Bu testin içerdiği soruların geçerliliği, uzman görüşlerinden yararlanarak sağlanmıştır. Bu test, bir doğru cevap ve iki çeldirici yanıt içeren sorulara verilen cevabın nedeninin açıklamasının istendiği açık uçlu bir testtir. Kavram Testi konularındaki kavramsal anlamayı ölçmek amacıyla hazırlandığından testin değerlendirmesi verilen cevabın nedeninin yazıldığı açık uçlu açıklama kısmının değerlendirilmesi ile gerçekleştirilmiştir. Kavram testinde yer alan 10 sorunun değerlendirme tekniği Abraham ve arkadaşları (1992) tarafından geliştirilen tekniğine göre değerlendirilmiştir (Tablo 1). Bu tekniğe göre aşağıdaki semboller kullanılmıştır.

Tablo 1  
Açık Uçlu Soruların Değerlendirilmesi

<b>Sembol</b>	<b>Değerlendirme</b>
A: Anlaşılmamış	Boş yanıt, yanıt doğru-açıklama yok, yanıt doğru açıklama anlaşılır düzeyde değil
Y: Yanlış kavram	Bilimsel olarak kabul edilemeyecek yanıt veya açıklama
K/Y: Kısmen anlama ile birlikte yanlış kavram	Yanıt doğru iken açıklamanın yanlış kavram içermesi veya yanıt yanlış iken açıklamanın doğru olması
K: Kısmen anlama	Yanıt doğru, açıklama tam değil
T: Tam anlama	Yanıt doğru, açıklama tam

Bu değerlendirmede kavrama düzeylerinin puanları aşağıdaki şekilde belirlenmiştir;

A (Anlaşılmamış): 0, Y (Yanlış Kavram): 1, KY (Kısmen Anlama ile Birlikte Yanlış Kavram): 2, K (Kısmen anlama): 3, T (Tam Anlama): 4

Bu puanlamaya göre deney ve kontrol grubu ğrencilerinin KT'den aldıkları puanlar toplam 40 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

### **Fen Bilgisi Tutum leği (FT)**

Araştırmada kullanılan Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum leği, Akınoğlu (2001) tarafından geliştirilmiş 5'li likert tipi bir ölçekte olup güvenirliği  $\alpha$  güvenirlik katsayısı 0,89 olarak tespit edilmiştir. Tutum leğinde öğrencilerin fen bilgisi dersine karşı tutumlarına yönelik 20 yargı belirten olumlu ve olumsuz cmlerler bulunmaktadır. Olumsuzdan olumlu yargıya doğru 1'den 5'e kadar numaralandırılan ölçek 100 üzerinden puanlandırılmıştır.

### **Bulgular**

Uygulama ncesinde Bilimsel Başarı Testi (BBT), Fen Bilgisi Tutum leği (FT) ve Kavram Testi (KT) n test olarak uygulanmıştır. Grupların n test karşılaştırmaları yapmak için ilişkili grup *t*-testi yapılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler SPSS 10.0 istatistik paket programı ile değerlendirilmiştir.

Tablo 2

*Deney ve Kontrol Grubu ğrencilerinin n Test Puanları Arasındaki Farkla İlişkisiz t- Testi Sonuçları*

Test	Grup	N	X	s.s.	$\sigma$	t	p
n Test	Kontrol	18	9,89	3,63	0,85	0,753	0,45
	Deney	20	9,15	2,34	0,52		

Tablo 2'deki sonuçlara göre kontrol grubunun ön test ortalaması 9,89 standart sapması 3,63 ve deney grubunun ön-test ortalaması 9,15 standart sapması 2,34'tür. n test sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında 0,05 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $t=0,753$ ,  $p>0,05$ ).

Tablo 3

*Deney ve Kontrol Grubu ğrencilerinin n Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlişkisiz t-Testi Sonuçları*

Test	Grup	N	X	s.s.	$\sigma$	t	p
n Tutum	Kontrol	18	69,83	13,01	3,07	0,09	0,97
	Deney	20	70,20	11,18	2,50		



Tablo 3'te ön tutum için kontrol grubunun puan ortalaması 69,83 standart sapması 13,01 ve deney grubunun puan ortalaması 70,20 standart sapması 11,18'dir. Deney ve kontrol gruplarının ön tutum puanları arasında 0,05 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ( $t=0,09$ ,  $p>0,05$ ).

Tablo 4

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Kavram Testi Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz t-Testi Sonuçları*

Test	Grup	N	X	s.s.	$\sigma$	t	p
Ön Kavram Testi	Kontrol	18	12,72	5,62	1,32	0,85	0,40
	Deney	20	11,05	6,33	1,41		

KT ön test sonuçlarının verildiği Tablo 4'te bulunan değerlere bakıldığında kontrol grubunun ön testi puanları ortalamasının 12,72 standart sapmasının 5,62, deney grubunun ise ön test puanları ortalamasının 11,05 standart sapmasının 6,33 olduğu görülmektedir. Kontrol ve deney gruplarının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $t = 0,85$ ,  $p > 0,05$ ).

Sekiz haftalık uygulama sonunda kontrol ve deney gruplarına son test olarak tekrar uygulanan bilimsel başarı testinin sonuçları Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 5

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz t-Testi Sonuçları*

Test	Grup	N	X	s.s.	$\sigma$	t	p
Son Test	Kontrol	18	15,33	4,32	1,02	5,98	0,00
	Deney	20	23,25	3,84	0,86		

Tablo 5'teki değerlere bakıldığında kontrol grubunun son test BBT puanlarının ortalamasının 15,33 standart sapmasının 4,32 deney grubunun ise son test BBT puanları ortalamasının 23,25 standart sapmasının 3,84 olduğu görülmektedir. Kontrol ve deney gruplarının başarıları arasında 0,05 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. ( $t = 5,98$ ,  $p < 0,05$ ).

Tablo 6

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Kavram Testi (KT) Son Test Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz t- Testi Sonuçları*

Test	Grup	N	X	s.s.	$\sigma$	T	p
Son Kavram Testi	Kontrol	18	23,33	8,41	1,98	3,43	0,00
	Deney	20	30,95	5,00	1,12		

KT son test sonuçlarının verildiği Tablo 6’da bulunan değerlere bakıldığında kontrol grubunun KT son test puanları ortalamasının 23,33, standart sapmasının 8,41, deney grubunun KT son test puanları ortalamasının 30, standart sapmasının 5,00 olduğu görülmektedir. Kontrol ve deney gruplarının arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ( $t=3,43$ ,  $p<0,05$ ).

Tablo 7

*Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisel t-Testi Sonuçları*

Test	Grup	N	X	s.s.	$\sigma$	t	p
Son Tutum	Kontrol	18	72,05	16,31	3,84	4,29	0,00
	Deney	20	89,75	8,19	8,19		

Son testin uygulanmasının ardından tutum ölçeği son tutumu belirlemek için tekrar uygulanmıştır. Tablo 6’da bulunan değerlere bakıldığında kontrol grubunun FTÖ son test ortalamasının 72,05 standart sapmasının 16,31, deney grubunun ise son test puanları ortalamasının 89,75 standart sapmasının 8,19 olduğu görülmektedir. Kontrol ve deney gruplarının FTÖ son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür ( $t= 4,29$ ,  $p< 0,05$ ).

## Tartışma

Araştırma öncesi deney ve kontrol gruplarında bulunan öğrencilerin BBT (Tablo 2), FTÖ (Tablo 3) ve KT (Tablo 4) ön test puanları karşılaştırıldığında, öğretim yapılmadan önce her iki grup arasında anlamlı bir farkın olmadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlar öğrencilerin ön bilgileri, kavramsal anlamaları ve tutumları arasında uygulama öncesi bir fark olmadığını göstermektedir. Uygulama sonrasındaki BBT son test puanlarının *t*-testi ile karşılaştırılması sonucu elde edilen veriler deney grubu lehine bir sonucun olduğu görülmektedir (Tablo 5). Proje tabanlı öğrenme ile ilgili olarak farklı disiplinlerde ve farklı konularda yapılan pek çok araştırmada öğrencilerin ders başarılarında proje tabanlı öğrenme yaklaşımını uygulayan deney grupları lehine anlamlı fark bulunmuştur (Çakallıoğlu, 2008; Erdem ve Akkoyunlu, 2002; Erdoğan, 2012; Gültekin, 2005; Korkmaz ve Kaptan, 2002; Toprak, 2007; Uzun, 2007). Bu araştırmalar bu çalışmada elde edilen sonuçları destekler niteliktedir. Küçük grupların özellikle tercih edildiği proje tabanlı öğrenme yaklaşımında öğrenciler bir konuyu öğrenirken sürekli aktif olmakta ve grup başarısı için çalışmakta, bunun için diğer arkadaşlarının öğrenmesine de yardımcı olmaktadır (Senemoğlu, 1997).

Deney ve kontrol gruplarının KT son test sonuçları karşılaştırıldığında kontrol grubunun başarı düzeyiyle deney grubunun başarı düzeyleri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (Tablo 5). Proje tabanlı öğretim yaklaşımı, konuların ve kavramların derinlemesine anlaşılmasını sağladığı gibi, öğrenilen bilgi ve becerilerin kalıcılığını ve yeni durumlarda kullanılma becerisini de geliştirmektedir (Solomon, 2003). Gegaya (1986) göre proje çalışmalarında görsel materyallerin kullanılması, bilişsel gelişim özellikleri bakımından

“somut işlemler” döneminde olan çocukların, algılamalarını kolaylaştıracak ve kullandıkları materyallerle çocukların yaratıcılığının gelişmesini sağlayacaktır. Ayrıca kendi öğrenmesinde karar verme sürecine katılan, kendi öğrenmesini yönlendiren ve değerlendirebilen öğrenci, öğrenmesini yönettiği gibi bu öğrenmeyi okul bittikten sonra da uzun yıllar devam ettirebilecektir. Bu gelişmelere paralel olarak programın içeriği konu merkezli yaklaşımdan; öğrenci ilgilerine, ihtiyaçlarına ve etkinliklerine kaymaktadır.

Deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin FTÖ ön test puanları ölçeği arasında  $p=0,05$  seviyesinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (Tablo 3). Uygulama sonucunda deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerine uygulanan FTÖ son-test puanları arasında deney grubunun lehine anlamlı bir fark  $p=0,05$  seviyesinde bulunmuştur (Tablo 6). Deney grubunda anlamlı bir farklılığın oluşması bu grupta yapılan etkinliklerin öğrencilerin tutumunu olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Bu durum proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilere, alıştıkları geleneksel yaklaşıma göre daha cazip geldiği ve bu sebeple fene karşı olumlu tutumlar içine girmiş oldukları şeklinde yorumlanabilir. Winnè (1995) göre öğrenciler, projeler ile çalışmaktan daha çok zevk aldıkları ve yaşayarak öğrenme imkânına sahip oldukları için, konuları daha iyi anlamaktadırlar. Proje tabanlı öğretim yaklaşımının öğrencilerin tutumlarını ne derecede etkilediğine yönelik olarak yapılan çalışmalar, bu yaklaşımın öğrencilerin fen derslerine ilgisinin arttığını göstermektedir (Sezgin ve arkadaşları, 2001; Çıbık, 2006). Coşkun’un (2004) Lise 1. sınıf coğrafya öğrencileriyle yapmış olduğu çalışmasında proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarılarını ve tutumlarını olumlu yönde etkilediğini bulmuştur. Gökmen (2003) “Fen Liselerinde Yapılan Proje Çalışmalarının, Öğrenci Tutumları ve Öğretmen Görüşleri İle Değerlendirilmesi” konulu araştırmasında öğrencilerin proje çalışmalarına yönelik tutumlarının genel olarak ve amaç bakımından olumlu, ancak süreç bakımından kararsız bir tutum sergilediklerini bulmuştur. Demirel ve arkadaşları (2006) “Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Öğrenme Sürecine ve Tutumlarına Etkisi” konulu araştırmalarında deney grubunun ön test-son test tutum puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulmuşlardır

Bu sonuçlar doğrultusunda aşağıdaki öneriler geliştirilmiştir:

Öğretmenlerin müfredat yetiştirme korkusu nedeniyle öğrencilere zorla öğretilmeye çalışılan soyut kavramlar yerine, müfredat programlarındaki konularda yer alan kavramların günlük hayatla ilişkisini kurabildikleri proje konularıyla konuların öğretilmesi sağlanabilir. Bu yaklaşımla bir taraftan fen derslerine yönelik olumlu tutumların edinilmesi için gerekli öğretim ortamı sağlanırken, diğer taraftan da zor öğretilen fen kavramlarının günlük hayatla ilişkisi kurularak doğru ve tam öğretilmesi sağlanabilir. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının her konuya uygun olduğu düşünülmemelidir. Seçilen proje konuları öğrencilerin seviyelerine uygun olmalıdır. Proje çalışmaları esnasında öğretmenin tek bilgi kaynağı olmadığı vurgulanarak, öğrencilerin kütüphane, bilgisayar-internet, VCD, DVD gibi öğretim materyallerinden yararlanması teşvik edilmelidir (Seloni, 2005). Öğrenci projenin problemini kendi merak, ilgi ve yeteneklerine göre belirlemelidir. Öğretmen bu aşamada sadece yön gösterici olmalıdır. Ayrıca problemleri kabul ederken öğrencilerin seviyelerini, kullanacakları araç gereçlerin maddi boyutunu ve elde edilebilirlik koşullarını göz önünde bulundurmalıdır (Ayvacı ve Çoruh, 2010).

Kavramların doğru yapılandırılmasının özellikle de ilköğretim birinci kademedede oldukça zor ve bir o kadar da önemli olduğu bir gerçektir. Bu problemin çözülmesi ancak öğretmenlerin bu konudaki çabalarıyla mümkün olabilecektir. Öğretmenlerin fen ve teknoloji programındaki yeniliklere uyum sağlaması, alışılmış yöntemlerin değiştirilmesi ve yerine yeni yöntemler koyabilmesi bir süreçtir (Kırıkkaya ve Güllü, 2008). Proje çalışmalarıyla öğretilmek istenen kavramların günlük hayatla ilişkisi kurularak derslerin fen laboratuvarı, bahçe, müze, sergi gibi alanlarda da uygulanması ile diğer derslerle entegrasyon sağlanabilir. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının eğitim yönünden bazı sınırlı yanları da bulunduğu unutulmamalıdır. Saracaloğlu ve arkadaşlarına (2006) göre bu yaklaşım zaman alıcı bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımı uygulanması sırasında bağımsız çalışma becerisi gelişmemiş öğrenciler büyük sıkıntı çekebilirler. Bu nedenle çalışma grubunun belirlenmesinde de seçici ve dikkatli olunması gerekmektedir. Gruplar oluşturulurken grupların heterojen olması ve çalışmanın özelliğine uygun sayıda öğrenciden oluşması yerinde olacaktır.

## Kaynaklar

- Abraham, M.R., Grzybowski, E.B., Renner, J. W. & Marek, E. A. (1992). Understandings and misunderstandings of eighth graders of chemistry concepts found in chemistry textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 105–120.
- Akinoğlu, O. (2001). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi), Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Ayvacı, H. Ş. & Çoruhlu, T. Ş. (2010). Fen ve teknoloji dersi proje tabanlı öğretim uygulamasında ilköğretim öğrencilerinin karşılaştıkları güçlükler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XXIII (1), 43, 5.
- Balkı, A.G. (2003). *Proje temelli öğrenme yönteminin özel Konya Esentepe ilköğretim okulu tarafından uygulanmasına yönelik bir değerlendirme*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Konya Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Blumenfeld, P. C., Krajcik, J. S., Marx, R. W., & Soloway, E. (1994). Lessons learned: How collaboration helped middle grade science teachers learn project-based instruction. *Elementary School Journal*, 94, 5, 539-551.
- Çakallıoğlu, S. N. (2008). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımına dayalı fen bilgisi öğretiminin akademik başarı ve tutuma etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Çeliker, H. D. & Balım, A. G. (2012). “Güneş sistemi ve ötesi: uzay bilmecesi” ünitesinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrenci başarılarına etkisi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 5(3).
- Çıbık, A.S. (2006). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerine ve tutumlarına etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Çilenti, K. (1985). *Fen eğitimi teknolojisi*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Cole, K., Means, B., Simkins, M. & F. Tavalı. (2002). *Increasing student learning through multimedia projects*. Virginia, Alexandria (USA): Association for Supervision and Curriculum Development.
- Coşkun, M. (2004). *Coğrafya eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı*, (Yayınlanmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Demircioğlu H., Demircioğlu G. & Ayas A. (2004) Kavram yanlışlarının çalışma yapılarıyla giderilmesine yönelik bir çalışma, *Milli Eğitim Yayınları*, 163, 120-130.
- Demirel Ö., Başbay A., Uyangör N. ve Bıyıklı C. (2001) Proje tabanlı öğrenme modelinin öğrenme sürecine ve öğrenci tutumlarına etkisi. *X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi Abant İzzet Baysal Üniversitesi, 7-9 Haziran Bildiriler Cilt II*, 879-889.
- Demirhan, C. (2002). *Program geliştirmede proje tabanlı öğrenme yaklaşımı*, (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara.
- Dori, Y. & Tal, R. (2000). Formal and informal collaborate projects: engaging in industry with environmental awareness. *Science Education*, 84(1), 1-19.
- Erdem, M. & Akkoyunlu, B. (2002). İlköğretim sosyal bilgiler dersi kapsamında beşinci sınıf öğrencileriyle yürütülen ekiple proje tabanlı öğrenme üzerine bir çalışma. *İlköğretim Online*, 10.
- Erdoğan, İ. (2012). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrenme ortamı ile algılara ve başarıya etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 2(3).
- Gega P. (1986). *Science in elementary education*. John Willey & Sons. Inc., Canada.
- Griffiths A.K., Thorney K., Cooke B. & Normere G. (1988). Remediation of student specific misconception relating to three science concepts, *Journal of Research in Science Teaching*, 25(9), 709-719.
- Gülççek, Ç. (2002). *Lise 2.sınıf öğrencilerinin mekanik enerjinin korunumu konusundaki kavram yanlışları*, (Yayınlanmış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Gültekin, M. (2005). İlköğretim besinci sınıf sosyal bilgiler dersinde proje tabanlı öğrenme ürünlerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 517-556.
- Kaptan, F. & Korkmaz H. (1999). Fen öğretimi, MEB-Unicef Projesi, etkin öğrenme öğretme öğretmen el kitabı, Ankara

- Kınık, A. (2004). *Fen bilgisi dersinde proje çalışmalarının öğrencilerin bilim anlayışına ve bilimsel süreçleri algılamalarına etkisi*, (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kırıkkaya, E. B., & Güllü, D. (2008). Fifth grade students' misconceptions about heat –temperature and evaporation– boiling. *Elementary Education Online*, 7(1), 15-27.
- Korkmaz, H. & Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 193-200.
- Korkmaz, H. & Kaptan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 91-97.
- Korkmaz, H. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 164-170.
- Krajcik, J. S., Blumenfeld, P. C., Marx, R. W. & Soloway, E. (1994). A collaborative model for helping middle-grade science teachers learn project -based instruction. *The Elementary School Journal*, 94, 483-497.
- McGrath, D. (2002). Getting started with project based learning, *Learning and Leading With Technology*. 30(3), 42-45.
- Meyer, D.K. (1997). Challenge in a mathematics classroom students' motivation and strategies in project based learning, *Elementary School Journal*, 97(5), 501-521.
- Muniandy, B. (2000). *An investigation the use of constructivism and technology in project based learning*. University of Oregon, Oregon, USA.
- Moursund, D. (2003). *Project-based learning using information technology*, Second edition. Eugene, OR: ISTE.
- Raghavan, K., Coken-Regev, S.& Strobel, S. A. (2001). Student outcomes in a local systemic change project. *School Science and Mathematics*, 101(8), 417-427.
- Saracaloğlu, A.S., Akamaca, G.Ö. & Yeşildere, S. (2006). İlköğretimde proje tabanlı öğrenmenin yeri, G.Ü. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(3), 241-260.
- Senemoğlu N. (1997). *Gelişim-öğrenme ve öğretim kuramından uygulamaya*. Spot Yayıncılık, Ankara.
- Seloni, Ş.R. (2005). *Fen bilgisi öğretiminde oluşan kavram yanlışlarının proje tabanlı öğrenme ile giderilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Sezgin, G., Çalışkan, S., Çamlıca, H. & Erol, M. (2001). *Fizik eğitiminde projeye dayalı laboratuvar çalışmalarına yönelik öğrenci tutumları*, İstanbul: Maltepe Üniversitesi Fen Bilimleri Sempozyumu, 7-8.
- Shearer, K. & Quinn, R. J. (1996). Using projects to implement mathematics standards: *Clearing House*, 70(2).
- Solomon, G. (2003). Project-based learning: a primer. *Technology and Learning*, 23(6), 20-27.
- Toci, M.J. (2000). *The effect of a technology supported. project-based learning environment on intrinsic and extrinsic motivational orientation*. (Yayınlanmamış doktora tezi), Pennsylvania: The Pennsylvania State University.
- Toprak, E. (2007). *Proje tabanlı öğrenme metodunun ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarısına etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Uzun, Ç. (2007). *İlköğretim 4 ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersi, "canlılar dünyasını gezelim tanyalım" ünitesinde proje tabanlı öğrenmenin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyonkarahisar.
- Vaiz, O. (2003). *Proje tabanlı öğrenmede portfolyaların (öğrenci gelişim dosyalarının) kullanımı ve öğrenme sürecine yansımaları*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi), Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Winn, S. (1995). Learning by doing: teaching research methods through student participation in a commissioned, *Studies in Higher Education*, 20(2), 203-214.
- Yurtluk, M. (2003). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının matematik dersi öğrenme süreci ve öğrenci tutumlarına etkisi*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi.