

## Fen ve Teknoloji Dersi Proje Çalışmalarının Sınıflandırılması ve Bilimsel Süreç Becerileri Kazanımları Açısından İncelenmesi

Nevzat YİĞİT<sup>1</sup>, Arzu KIRMAN BİLGİN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doç. Dr., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon-TÜRKİYE

<sup>2</sup>Arş. Gör., Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Trabzon-TÜRKİYE

**Alındı:** 04.07.2012

**Düzeltildi:** 17.06.2013

**Kabul Edildi:** 20.07.2013

*Orijinal Yayın Dili Türkçedir (v.10, n.3, Eylül 2013, pp.137-158)*

### ÖZET

Bu çalışma bir ilköğretim okulunun Bilim ve Teknoloji Haftasında oluşturdukları Fen ve Teknoloji Dersi kapsamındaki proje sergisinde sunulan çalışmalarının sınıflandırılarak, bilimsel süreç becerilerine olan etkisi üzerine, öğrencilerin farkındalıklarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Özel durum yöntemi ile yürütülen çalışmada 54 proje çalışması incelenmiş ve yarı yapılandırılmış mülakat sorularından yararlanılarak, 8 öğrenci ve ders öğretmenin görüşleri alınmıştır. Elde edilen bulgularından biri sergilenen çalışmaların büyük bir çoğunluğunun Yapı ve Makine Projelerine ait olduğu, çok azının Deneysel/Araştırma / Ölçme Projeleri ve Araştırma / Keşif Projeleri olduğudur. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine yönelik birçok kazanımlara dair gelişmeler gösterdikleri, ancak; öğrencilerin bu becerilerin niteliklerinden haberdar olmadıkları da belirlenmiştir. Bu bulgulardan yola çıkarak öğrencilerin proje çalışmalarını, ders notunu etkileyecek bir ödev olarak gördükleri ve onların proje hazırlama sürecinden yeterince yararlanmadıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin çalışmalarını oluştururken yüksek puan alma amacının dışında yaratıcılıklarını geliştireceklerini düşündükleri bir bilimsel süreç olarak görmelerini sağlamak gerekmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Proje Çalışmaları; Bilimsel Süreç Becerileri; Fen ve Teknoloji; Kazanım

### GİRİŞ

21. Yüzyılda derslere yönelik akademik başarıyı artırmak için kullanılan Proje Tabanlı Öğretim Yöntemi (PTÖY), öğrencilere çok sayıda kritik stratejiyi öğretebilen yenilikçi yöntemlerden birisidir. Öğrenciler kendi fikirlerini yansıtan projeleri oluşturur, oluştururken işbirliği içinde çalışma fırsatı bulur ve kendi öğrenme sürecini de sorgulayabilir (Bell, 2010). Yöntemin temellerini oluşturan projeler ise öğrencilerin kendini tanımasına ve keşfetmesine yardımcı olan, bilimsel süreç becerilerini kazandıran ve geliştiren çalışmalardır (Arı, 2010. s.35). Aynı zamanda motivasyonu artırdığı için öğrenci başarısını da olumlu yönde etkileyen bir yöntemdir (Bradford, 2005).

İlgili alanyazın incelendiğinde gerek PTÖY ve uygulanabilirliği üzerine öğretmen ve öğrencilerin görüşlerinin alındığı gerekse yöntemin derslerdeki başarılarına (Korkmaz &



Kaptan, 2002), motivasyonlarına (Frank & Barzilai, 2004), tutumlarına (Serttürk, 2008; Sert Çıbık, 2009) ya da alternatif kavramlar üzerindeki etkisinin (Rahel Seloni, 2005) incelendiği deneysel çalışmalara rastlanmaktadır. Fen ve Teknoloji Dersi (FTD) kapsamında PTÖY'nin yürütülmesi üzerine görüşleri alınan öğrencilerin, malzeme eksikliği - maddi problemler ve zaman açısından güçlükler çektikleri (Sülün, Ekiz & Sülün, 2009; Arı, 2010) öğrencilerin süreç boyunca kendi kararlarını kendilerinin veremedikleri ve harita, şekil, resim, maket gibi araçlar oluşturamadıkları (Şahin Civelekoğlu & Öztürk, 2009) gibi olumsuz durumları ortaya çıkaran çalışmalara rastlanmaktadır. Bunun yanı sıra araştırma yapmayı sevdiklerini, yeni bilgiler edinmeyi ve sorunlara çözüm bulmayı öğrendiklerini (Sülün vd., 2009) fakat en çok çalışmaların yapım aşamasında zorlandıklarını ifade eden öğrencilerde bulunmaktadır (Ayvaci & Çoruhlu, 2010). Uzun (2007) ise PTÖY'nin öğrencilerin seçilen konu üzerindeki başarıları üzerine etkisini incelediği araştırmasında ortaya çıkan ürünlerin araştırmaya dayalı projeler yerine yapı-maket-makine projeleri oluşturduklarını belirlemiştir. Öğrencilerin özellikle bu tür projeleri seçme nedenlerinin ortaya çıkarılması ve derinlemesine incelenmesi fen öğretimi açısından önemlidir.

Proje konularının belirlenmesinde ise öğretmenlerin öğrenci görüşlerinin dikkate alınmasına olumsuz baktıklarını ve çok azının öğrencinin ilgi alanına göre konu dağıtımını yaptığını (Şahin Civelekoğlu & Öztürk, 2009) belirtmektedirler. Aynı zamanda konu bulmada zorlandıklarını da söylemektedirler (Akınoğlu, 2008; Özden, Aydın, Erdem & Ekmekçi, 2009). Konular belirlenirken rehber rolünde olan öğretmenlerin, hangi konunun ne tür kazanımlara (bilgi, beceri, tutum ve değer, fen-teknoloji-toplum-çevre) sahip olduğunu ve hangi konuya ne tür proje çalışmasının verilmesi gerektiğini önemsememeleri, hem öğrencilerin hem de kendilerinin problemlerle karşılaşmalarının sebeplerinden olabilir.

Bununla birlikte karşılaşılan zorluklar dışında öğrencilerin araştırma ve inceleme becerilerini (Gelbal & Kelecioğlu, 2007; Özden vd., 2009) yaratıcı düşünme becerilerini geliştirdiklerini (Rahel Seloni, 2005; Akınoğlu, 2008; Alacapınar, 2008) kendilerine güven duymalarını sağladıklarını (Rahel Seloni, 2005; Kızılaslan Tunçer, 2011) yürütme konusunda zaman problemiyle karşılaşıldığını (Akınoğlu, 2008; Baki & Bütüner, 2009; Özden vd., 2009; Arı, 2010) tespit eden çalışmalar da bulunmaktadır. Bazı öğretmenlerin ise proje çalışmaları hakkında kendilerini eksik hissettiklerini ve hizmet içi eğitim kursu almak istedikleri ortaya konulmuştur (Şenel Çoruhlu, Er Nas & Çepni, 2009). Ayrıca öğretmenler, öğrencilerin çoğunun çalışmalarını ailelerine yaptırdıklarını belirtmektedirler (Kızılaslan Tunçer, 2011).

FTD için PTÖY temel alınarak öğretmen ve öğrenci görüşlerinin alındığı çalışmaların dışında deneysel araştırma desenlerinin seçildiği ve araştırma sürecinde öğrencilerin tutumları (Serttürk, 2008; Sert Çıbık, 2009) ve başarı düzeyleri (Korkmaz & Kaptan, 2002; Yurttape, 2007; Serttürk, 2008; Toprak, 2007) üzerine bir etkisinin olup olmadığının sınındığı çalışmalara rastlanmaktadır. Sert Çıbık (2009) PTÖY'nin öğrencilerin mantıksal düşünme becerileri üzerine etkisini araştırmak istemiş ve deney grubu lehine anlamlı farklılık bulmuştur. Bu sonuç PTÖY'nin öğrencilerin, mantıksal düşünme becerilerini geliştirmesinde etkili olduğunu göstermektedir. Rahel Seloni (2005) PTÖY'nin öğrencilerin FTD'ne karşı tutumlarına, başarılarına ve diğer çalışmalardan farklı olarak öğrencilerin alternatif kavramlarını giderilmesi üzerine deneysel bir araştırma yapmıştır. Yöntemin öğrencilerin kavram yanılgılarını giderdiğini, tutumlarının olumlu yönde değiştirdiğini ve başarılarını arttırdığını, fakat öğrencilerin derse karşı tutumlarının kavramsal değişimleri üzerine bir etkisinin olmadığını tespit etmiştir. Araştırmacı uygulama sürecinde öğrencilere grup çalışması yaptırmış ve bu şekilde öğrencilerin özgüvenlerinin artmasında önemli bir rolü olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Sadece ilköğretim öğrencileri ile değil öğretmen adayları üzerinde de tutum, motivasyon, başarı ve yöntemin uygulanması gibi farklı değişkenler açısından yapılan

çalışmaların da olduğu ilgili alanyazın incelendiğinde görülebilir (Frank & Barzilai, 2004; Yavuz, 2006; Duban 2008; Kalaycı, 2008; Baran & Maskan, 2009; Morgil, Güngör Seyhan, Seçken, 2009; Ay, 2010). Yiğit ve Özmen (2006) Fizik, Kimya ve Biyoloji öğretmen adaylarının bilgi ve kavrama düzeyindeki davranışlara yönelik modeller hazırladıklarını bulmuştur. Bilgi düzeyindeki davranışlara yönelik hazırlanan modellerin görsel nitelikte, kavrama düzeyindeki davranışlar için ise çalıştırılabilir ve yapılıp – bozulabilen modeller olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada üretilen modellerin hangi düzeydeki davranışların olduğu ortaya çıkarılmış fakat davranışların sahip olduğu Bilimsel Süreç Becerilerine (BSB) vurgu yapılmamıştır.

Yapılan bu çalışmaların dışında Grant (2010) 8. sınıf öğrencilerinin projelerini nasıl oluşturduklarını keşfetmeye çalışmıştır. Araştırmasının sonunda öğrenci öğrenmelerinin ve proje çalışmalarının, içsel - dışsal etkiler, çalışmalara karşı inançlar, teknoloji bakımından zengin ortamlar, öğrenme ürünleri gibi faktörlerden etkilendiğini tespit etmiştir. Tural, Yiğit ve Alev (2009) Fizik dersinde PTÖY üzerine öğrencilerin görüşlerini aldıkları çalışmalarında öğrencilerin proje konusu bulma, veri toplama, deney yapma, çalışmayı yetiştirememe ve çalışmanın raporunu oluşturamama gibi problemlerle karşılaştığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin birkaçı proje çalışması oluşturmada daha önce deneyimlerinin olmadığını ve çalışmalar yürütülürken kendilerinden emin olmadıklarını belirtmişlerdir.

BSB sadece fen dersleriyle sınırlı değil bilimin her alanıyla ilgili olan (Harlen, 1999), bireylerin kendilerini bir bilim adamı gibi hissetmelerini sağlayan becerilerdir. Bu becerileri öğrenciler sadece öğrenim hayatlarında değil karşılaştıkları günlük hayat problemlerinde de kullanabilme özelliğine sahip olması gerekir. Çünkü fen öğretiminin amaçlarından bir tanesi de öğrencilerin okulda öğrendiklerini yaşamlarında karşılaştığı olaylara ve durumlara uyarlayabilmelerini ve çözüm üretebilmelerini kolaylaştırmaktır. Bu yüzden fen dersleri BSB'ni kapsamaması gerekmektedir (Saat, 2004).

İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf düzeyi için 18 farklı BSB bulunmakta olup bu becerilere yönelik de toplam 32 kazanım bulunmaktadır (MEB, 2006). Bunlardan gözlem, karşılaştırma – sınıflama, verileri kaydetme, ölçme ve sunma (BSB1-7, 22-24, 32) *temel beceriler* kategorisinde, çıkarım yapma, tahmin, kestirme, değişkenleri belirleme, yorumlama ve sonuç çıkarma (BSB8-14,30,31) *nedensel beceriler* kategorisindedir. Son olarak hipotez kurma, deney tasarlama, deney malzemelerini, araç ve gereçlerini tanıma ve kullanma, deney düzeneği kurma, değişkenleri kontrol etme ve değiştirme, işlevsel tanımlama, bilgi ve veri toplama, veri işleme ve model oluşturma (BSB15-21, 25-29) ise *deneysel beceriler* arasında yer almaktadır (Akdeniz, 2005. s.99). Celep ve Bacanak (2011) çalışmalarında BSB'nin nasıl kazandırılması gerektiğine dair yüksek lisans yapan öğretmenlerin görüşlerini almışlardır. Öğretmenler öğrencilerin bu becerilerin gelişmesi için kullanılan yöntemler arasında proje çalışmalarını kullandıklarını belirtmişlerdir. Bu becerileri öğrencilerin kazabilmeleri için de bazı aşamalardan geçmeleri gerekmektedir. Bunlar bilimsel süreci farkına varma, alışkanlık kazanma ve otomatikleşme şeklinde sıralanabilir (Saat, 2004).

Mevcut araştırmalar incelendiğinde PTÖY'nin uygulama süreci ile ilgili öğretmen ve öğrencilerin görüşlerinin alındığı veya yöntemin öğrencilerin akademik başarılarını geliştirmedeki etkisini inceleyen çalışmalar dikkat çekmektedir. Oysaki proje çalışmalarının yürütülme sürecinde öğrencilerin hangi bilimsel süreçlerden geçtiği hem öğrenciler hem de öğretmen için önemlidir. Çünkü becerileri içselleştirme ve sergileme durumları göz önünde bulundurulduğunda öğretmen, öğrenciler arasındaki bireysel farklılığı fark edebilir, bu becerileri gösterme açısından öğrenme ortamını öğrencilerin farklılığına göre düzenleyebilir. Bu yüzden proje çalışmalarının hangi BSB'nin kullanılarak oluşturulduğunun ortaya çıkarılması ve öğrencilerin bu becerilerden ne kadar haberdar olduklarının araştırılması önemlidir. İlgili alan yazına bakıldığında da proje çalışmalarının proje türlerine göre

sınıflandırılıp, öğrencilerin hangi tür projeleri tercih ettiklerini ve tercih etme sebeplerini ortaya çıkaran, bu sınıflandırmayla birlikte süreçte sergiledikleri BSB ile ilgili farkındalıklarını inceleyen çalışmalara rastlanmadığı görülmüştür.

Bu araştırma, bir ilköğretim okulunun FTD kapsamında oluşturdukları proje sergisinde sunulan çalışmaları sınıflandırmayı ve sergiledikleri BSB üzerine öğrencilerin farkındalıklarını ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu amaç çerçevesinde aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- Sergilenen çalışmaların proje türlerine ve sınıf düzeylerine göre dağılımı nasıldır?
- Öğrencilerin, proje çalışmaları üzerine algıları ve proje türlerini seçme sebepleri nelerdir?
- Öğrencilerin proje çalışmaları kapsamında sergiledikleri BSB nelerdir ve belirlenen bu BSB üzerine farkındalıkları nasıldır?
- Proje çalışmalarının sürdürüldüğü süreç ile ilgili ders öğretmenin görüşleri nelerdir?

## YÖNTEM

### a) Çalışmanın Yöntemi

Bu araştırmaya konu olan durum, bir ilköğretim okulunun 8 – 14 Mart Bilim ve Teknoloji Haftasında sergiledikleri FTD proje çalışmalarıdır. FTD kapsamında sürdürülen proje çalışmalarını Korkmaz ve Kaptan (2001) şu şekilde sınıflandırmıştır: öğrencilerin yaptıkları çalışmaları nasıl çalıştığını gösterebildikleri Yapı ve Makine Projeleri (YMP), bilimsel yöntem sürecinin basamaklarını uygulayarak, bir veya daha fazla değişkenin etkilerini araştıran Deneysel / Araştırma / Ölçme Projeleri (DAÖP) ve son olarak seçtikleri bir konu üzerinde, bir bilim adamı gibi davranarak birincil ve ikincil kaynakları kullanarak bir ürün oluşturdukları Araştırma ve Keşif Projeleridir (AKP). Araştırma kapsamındaki proje çalışmaları da bu sınıflandırmaya göre düzenlenmiştir.

Çalışmalara ilgili ayrıntılı inceleme yapabilmek için öğrencilerle ve ders öğretmenleriyle derinlemesine mülakatlar yapılmıştır. Dolayısıyla bu araştırma için özel durum yöntemin iç içe geçmiş tek durum deseni uygundur (Yıldırım & Şimşek, 2008). Özel durum yöntemi, bir konunun derinlemesine ayrıntılı bir şekilde araştırılmasına ve araştırmacıya özel bir durum üzerinde yoğunlaşma fırsatı verir (Çepni, 2009). Bu özel durum bir aile ya da sınıf olacağı gibi kurum, okul, meslek grubu, kasaba dahi olabilir (Gillham, 2000). İç içe geçmiş tek durum deseni ise tek bir durum içinde birden fazla alt durum olduğu zaman kullanılan bir desendir (Yıldırım & Şimşek, 2008). Bu araştırma için alt durum ise 6., 7. ve 8. sınıfların proje çalışmalarının ayrı ayrı değerlendirilmesi ve üç farklı sınıflandırmaya göre verilerin sunulmasıdır.

### b) Katılımcılar

Bu araştırma, 2010 - 2011 Eğitim – Öğretim yılı, Trabzon ili Akçaabat ilçesine ait bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 8 öğrencinin katılımıyla yürütülmüştür. Görüşme yapmak için YMP sınıfına ait çalışma yapan öğrenciler rastgele seçilirken DAÖP ve AKP sınıfına ait çalışma yapan öğrenciler sayıca az olduklarından dolayı amaçlı olarak seçilmiştir. Görüşme yapılan öğrencilerin çalışmalarının sınıfa ve proje türlerine göre dağılımı Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** Öğrencilerin proje ödevlerinin, sınıf düzeyi ve proje türlerine göre dağılımı

Proje Türleri	6. Sınıf	7. Sınıf	8. Sınıf
<b>Yapı ve Makine</b>	Hayvan Hücresi (Ö1)	Çıkrık (Ö2)	DNA (Ö3)
<b>Deneysel/Araştırma/Ölçme</b>	-	Çay Karıştırıcı (Ö5)	Elektriğin Isıya Dönüşmesi (Ö4)
<b>Araştırma ve Keşif</b>	-	Element Kartları (Ö6)	Kalıtım Şeridi (Ö7) Asit- baz şeridi (Ö8)

### c) Veri Toplama Araçları ve Veri Analizi

Araştırma yapılan okulda sergilenen 54 proje çalışmasının konuları ders öğretmeni, araştırmacı ve farklı bir okulda görev yapan FTD öğretmenin de görüşleri alınarak incelenmiş, sınıflandırılmış ve sınıf düzeyine göre dağılımı tespit edilmiştir. Bu çalışmaların sınıflandırılmasının sebebi öğrencilerin proje türlerini seçmelerinin altında yatan nedenleri ortaya çıkarmaktır. Aynı zamanda uzmanların görüşü de alınarak çalışma konularının içerdiği kazanımlar FTD öğretim programından yararlanılarak belirlenmiş ve bu kazanımların hangi BSB kapsadığı tespit edilmiştir. Proje çalışmalarının verilip, sergide sunulmasına kadar olan süreçle ilgili olarak da FTD öğretmenin görüşlerine başvurularak süreç değerlendirilmiştir.

Belirlenen alt araştırma sorularına ilişkin ders öğretmeni ve 8 öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış, katılımcıların ses kaydının yapılmasında gönüllülük esas alınmıştır. Seçilen öğrencilerin proje çalışmalarının (Ek 1) ait olduğu proje türleri ve içerdikleri BSB belirlenerek her öğrenci için ayrı görüşme soruları hazırlanmıştır. Bu BSB kazanımları FTD öğretim programı incelenerek tespit edilmiş ve PTÖY basamakları göz önünde bulundurularak yarı yapılandırılmış görüşme soruları (Ek 2) hazırlanmıştır. Görüşmelere katılan öğrenciler Ö1, Ö2, ... Ö8 şeklinde kodlanmıştır. Öğrencilerin görüşmelerde verdikleri cevaplar ortak ve farklı ifadeler, proje türlerine göre sınıflandırılarak tablolar halinde sunulmuştur. Verilerin çözümlenmesinde içerik analizi yönteminden, görüşleri alınan ders öğretmeninden elde edilen veriler ise proje çalışmalarının başlama ve bitirme sürecinin daha iyi anlaşılması için betimsel analiz yönteminden yararlanılmıştır.

## BULGULAR

Birinci alt araştırma sorusu olan “Sergilenen çalışmaların proje türlerine ve sınıf düzeylerine göre dağılımı nasıldır?” sorusuna ait bulgular tablo 2’de verilmiştir.

**Tablo 2.** Sergilenen çalışmaların, proje türlerine ve sınıf düzeyine göre dağılımı

Proje Türleri	6. Sınıf		7. sınıf		8. sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%
<b>Yapı ve Makine</b>	17	31,5	19	35,2	10	18,5	46	85,2
<b>Deneysel/Araştırma/Ölçme</b>	-	-	2	3,7	2	3,7	4	7,4
<b>Araştırma ve Keşif</b>	-	-	2	3,7	2	3,7	4	7,4
<b>Toplam</b>	17	31,5	23	42,6	14	25,9	54	100

Tablo 2' e bakıldığında sergideki proje çalışmalarının % 31,5'i 6. Sınıflara, % 42,6'sı 7. Sınıflara ve % 25,9' unu da 8. sınıflara ait olduğu belirlenmiştir. Yine bu çalışmaların % 85,2'sini YMP, % 7,4'ünü DAÖP ve % 7,4'ünü de AKP oluşturmaktadır.

İkinci alt araştırma sorusu olan “**Öğrencilerin, proje çalışmaları üzerine algıları ve proje türlerini seçme sebepleri nelerdir?**” sorusuna ilişkin bulgular tablo 3' de verilmiştir.

**Tablo 3.** Öğrencilerin proje çalışmaları üzerine algılarına ve proje türlerini seçme sebeplerine ait bulgular

Öğrencilerin Proje Çalışmaları Üzerine Algıları			
FİKİRLER	Sorumlu olduğum ödev	Ö1,Ö3,Ö6, Ö7,Ö8	KATILIMCILAR
	Not yükseltmek için ödev	Ö2,Ö6,Ö8	
	Emek verilmesi gereken şey	Ö2,Ö8	
	Bir şey tasarlamak	Ö4,Ö5	
	Yapılmış veya yapılmamış bir şey yapmak	Ö3	
	Yardım almak	Ö5	
	Araştırma yapmak ve bilgi edinmek	Ö7	
	Sergi	Ö8	
	<b>Öğrencilerin proje türlerini seçme sebepleri</b>		
	El becerim olduğu için	Ö2,Ö3,Ö5	
	Araştırma yapamadığım için	Ö2	
	Görünüm ön planda olduğu için	Ö1,Ö3	
	Konuyu sevdiğim için	Ö3,Ö4,Ö5,Ö7	
	Kendim üretsem daha iyi	Ö4	
	Öğrencileri bilgilendirmek için	Ö3	
	Kolay olduğu için	Ö5,Ö8	
	Yazı yazmayı sevmediğim için	Ö5	
Böyle daha iyi anladığım için	Ö5,Ö7		
Başkasından fikir aldım	Ö6,Ö8		

İlgili tablo incelendiğinde öğrencilerin çoğunun proje çalışmalarını ödev gibi (Ö1-2-3-5-6-7-8), DAÖP üreten Ö4 ve Ö5'in ise bir şey tasarlamak olarak algıladıkları dikkat çekmektedir. Ürettikleri bu çalışmalarını seçme sebebi olarak da Ö6'nın ilk önce besin zinciri yapacağını sonrasında arkadaşından fikir alarak element kartları hazırladığını belirterek aslında öğrencinin ödev yapmak için proje ürettiği anlaşılmaktadır.

Alt araştırma sorusu ile ilgili öğrencilerden bazılarının görüşleri şu şekildedir:

Ö2: “*Notumuzu yükselten ödev. Çok kısa zamanda yapılmaz, emek sarf etmek gerekir, güzel olması gerekir.*”

Ö5: “*Aklıma hiç yapılmamış yeni bir şey geliyor. Hani icat etmek gibi, proje dediğimde onlar geliyor, yapım aşamaları falan. Tasarım geliyor. Başka da işte yardım almak gibi. Ondan sonra da onu nasıl yapmam gerektiği aklıma geliyor, eşyalar falan.*”

Araştırmanın üçüncü alt araştırma sorusu olan “**Öğrencilerin proje çalışmaları kapsamında sergilemeleri beklenen BSB nelerdir ve belirlenen bu BSB üzerine farkındalıkları nasıldır?**” sorusuna ilişkin bulgular tablo 4 ve 5'de verilmiştir.

Öğrencilerin BSB'ni kendilerinin mi yoksa herhangi bir bireyden yardım alınarak mı sergilediklerini ortaya çıkarmak için “Çalışmalarınızı üretirken hangi kaynaklardan yararlandınız?” sorusu yöneltilmiştir. Öğrenciler gerekli olan malzeme ihtiyaçlarını marangozdan (Ö2), elektrikçiden (Ö5) ve babalarından (Ö2,Ö5) yardım alarak karşıladıklarını, Ö5 ve Ö8 ise seçtikleri konuları ders ve dersane öğretmenine danıştıklarını söylemişlerdir. Bu yanıtlardan öğrencilerin çalışmaları zihinlerinde oluşturma sürecinde farklı bir bireyden yararlanmadığı düşünülebilir.

Öğrencilerin proje çalışmalarının ve görüşmelerin değerlendirilmesi sonucunda Tablo 5 incelendiğinde YMP türüne ait proje çalışmasını hazırlama süreci boyunca Ö1 kodlu öğrencinin BSB25,28,30, Ö2 kodlu öğrencinin BSB22,23,24,28,30,32 ve Ö3 kodlu öğrencinin BSB28,30,31 sergilediği mülakatlar sonucu tespit edilmiştir.

**Tablo 4.** Görüşleri alınan öğrencilerin yararlandığı kaynaklar

	YMP			DAÖP			AKP	
	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8
İnternet	√	√			√	√	√	
Kitaplar	√		√		√			√
Esnaflar		√			√			
Aile		√			√			
Ders Öğretmeni					√			√
Dershane Öğretmeni								√
Ansiklopediler					√			
Dergiler							√	
Arkadaş						√		
Herhangi bir kaynaktan yararlanmadım				√				

DAÖP türüne ait proje ödevini hazırlama süreci boyunca Ö4 kodlu öğrenci BSB8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 28, 30 ve Ö5 kodlu öğrencinin BSB11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 25, 28, 30, 32 sergilediği belirlenmiştir. AKP türüne ait proje ödevini hazırlama süreci boyunca Ö6 kodlu öğrencinin BSB28, Ö7 kodlu öğrencinin BSB25,27,28 ve son olarak Ö8 kodlu öğrencinin ise BSB5, 25, 28, 30, 32 sergilediği görülmektedir. YKP ait çalışmalardan Ö1 ve Ö3 kodlu öğrencilerin temel becerileri göstermezken Ö2 üç beceri türünden örnekler göstermektedir. DAÖP ait Ö4 ve Ö5 kodlu öğrencilerin daha çok nedensel ve deneysel becerileri gösterdiği görülmektedir. AKP ait Ö6 ve Ö7 sadece deneysel beceriler gösterirken Ö8 ise üç beceri türünden de göstermektedir.

Ö5 kodlu öğrenci BSB11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20 kazanımları için görüşlerinden bir kısmı şu şekildedir:

*“...Şimdi ilk önce çay kaşığından başlayayım. Şimdi kabloları aldım motoru da ona bağladım, yaptım. Hani oyuncak arabalarda olur ya, onun motorunu aldım, bu kabloları lehimledim ona bağladım. Çay kaşığını da normal bantla bağlamaya çalıştım, olmadı. Ondan sonra cam bandı aldım, bağladım iki, üç sefer bağladım olmadı, ondan sonrada sıkıca bağladım üstünden iki, üç kere daha geçtim ondan sonra oldu. Bu olduktan sonra tek bir pille denedim, orta boy pil, onunla olmadı. Sonra büyük boy, böyle pille denedim. Bunu da suya soktuğumda çalışmadı, dönmedi. Ondan sonra iki tanesiyle denedim suya soktuğumda da çalışıyordu...”*

Ö6 kodlu öğrenci ise BSB5,6 ile ilgili olarak “Elementlerin özellikleri yazdım internette, kaç tane element geldiyse onları yazdım bende.” görüşünde bulunmuştur. Bu görüş çerçevesinde öğrencinin bu kazanımları göstermediği ortaya çıkarılmış ve tabloda bu bulguya yer verilmemiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin proje çalışmaları kapsamında sergiledikleri BSB ve BSB üzerine farkındalıkları

Proje türlerine göre katılımcılar	BSB KAZANIMLARI																																FİKİRLER		
	Öğrencilerin bu süreçle ilgili farkındalıkları																																Konuyu daha iyi anladım	El becerim arttı	Daha bilinçli oldum
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	27	28	30	31	32						
Yapı ve Makine	Ö1	•	•	•	•																			√		√	√		•	√					
	Ö2	•						•								•						√	√	√	•		√	√		√	√	√			
	Ö3																								•		√	√	√	•	√				
Deneysel/ Araştırma/ Ölçme	Ö4						√	√		√	√	√	√	•	√	√	•	•	•					•		√	√	•	•						
	Ö5									√	√	√	√	•	√	√	√	√	√					√		√	√		√	√					
Araştırma ve Keşif	Ö6				•	•	•	•																•	•	√	•		•	√					
	Ö7																							√	√	√	•	•	•	√					
	Ö8	•			√																			√		√	√	•	√			√			

BSB: Bilimsel Süreç Becerileri

√: Öğrencilerin sergilediği BSB' i

YKP: Yapı ya da Makine Projeleri

■ Temel beceriler

Ö1, Ö2 ... Ö8: Görüşleri alınan öğrenciler

•: Öğrencilerin sergilemesi beklenen fakat sergilemediği saptanan BSB' i

DAÖP: Deneysel/Araştırma / Ölçme Projeleri

■ Nedensel beceriler

AKP: Araştırma ve Keşif Projeleri

■ Deneysel beceriler



Çalışmanın alt araştırma sorusunun amacına uygun olarak öğrencilere “Proje çalışmanızı hazırlama süresince neler kazandığınızı düşünüyorsunuz?” sorusu sorularak öğrencilerin farkındalıklarının ortaya çıkarılması istenmiş ve bu soru sonucunda ortaya çıkan bulgular da Tablo 5’ de verilmiştir.

Dördüncü alt araştırma sorusu olan **“Proje çalışmalarının sürdürüldüğü süreç ile ilgili ders öğretmeninin görüşleri nelerdir?”** sorusuna ilişkin bulgular aşağıdaki gibidir:

Ders öğretmeni “Öğrencilerin proje çalışmaları bireysel mi yoksa grup çalışması şeklinde mi yürüttünüz?” sorusuna *bireysel olarak* cevabını vermek ile birlikte neden bu şekilde yürüttüğüne ilişkin cevabı aşağıdaki gibidir:

*“Grup çalışmalarında problem çıkıyor genelde bir kişi yapıyor diğeri yatıyor ve ödev ikisinin oluyor. Yani bir kişinin emeği ikiye bölünüyor ikisi de aynı notu alıyor, çalışan da çalışmayan da. Grup çalışmalarında bu tür problemlerimiz oluyor ama bireysel zaten öğrenci kendisi emek ediyor her şeyiyle ortaya koyuyor.”*

“Konuyu ve alt konuları belirleme aşamasında öğrencilerinize ne tür yönlendirmeler yaptınız?” sorusuna konu sınırlaması yapmadığını, sadece uygulama aşamasında yönlendirmelerde bulunduğunu söylemiştir. Öğretmenin bu soruya verdiği cevap şu şekildedir:

*“Hiçbir etkide bulunmadım. Konuların seçimi ne yapacakları tamamen öğrencilere aitti. Sadece ödevleri yapma aşamasında ben yönlendirmede buldum. Böyle de güzel olmuş ama şunu böyle de yapabilirsin şeklinde. Yoksa bu böyle mi yapılacak şöyle mi yapılacak sorularına asla cevap vermedim. Projeni nasıl istiyorsan öyle yap.”*  
 “Öğrencileriniz projeleri için plan yaptılar mı?” sorusuna ise katılımcı öğrencilerinin plan oluşturmadıklarını hatta çoğunun teslim etmeye yakın bir zamana ödevlerini sıkıştırdıklarını belirtmiştir.

“Proje planlarının oluşturması aşamasında rolünüz ne oldu? sorusuna ise şu şekilde cevap vermiştir:

*“Büyük bir yük öğretmene düşüyor, bire bir bireysel çağırıp takip etmek gerekir ki bu da benim için çok zor bir süreç. Bunun için benim ayriyeten okulun dışında zaman harcamam gerekir. ... Eğer Milli Eğitim projelere önem veriyorsa, matematik kursu açılıyorsa, egzersiz yapıyorsa tiyatrodan bir öğretmen, fenden de bu şekilde bir ders saatinin olması gerekiyor. Okul dışında bir zamanının olması gerekiyor ben ona tenefüste zaten konusunu çocuğa zar zor belirtebiliyorum. ... ”*

Projelerin uygulanması aşamasında öğretmenin rolünü öğrenmek için sorulan “Proje uyguladıkları süreç içerisinde öğrencilerinizi nasıl kontrol ettiniz?” sorusuna ise öğretmen düşüncelerini şu şekilde belirtmiştir:

*“Genelde tamamlanmış bitmeye yakın projeler üzerinde geldiler. Onlar üzerinde burası düzelirse daha güzel olur, burası böyle yapılırsa daha iyi olur, ... Asla yap bunu böyle yap bu böyle olmadı. Benim onlara yaptığım düzeltmeler öneriydi yapmadan da verebilirlerdi.”*

“Proje çalışmaları sunuldu mu? Sunumu planlama aşamasında süreci nasıl organize ettiniz? sorusuna öğretmen serginin yapıldığı ortamda çalışmaları gruplandırarak, sergiyi görmeye gelen misafirler tarafından sorulan sorular için derse karşı tutumu iyi olan öğrencileri görevlendirerek görev dağılımı yapmıştır. Çalışmalarını teslim eden öğrenciler içerisinde gerek sergide gerekse sınıf ortamında sunum yapmayan öğrenci olduğu görüşme sonucunda elde edilen bulgular arasındadır. Sunum esnasında ise öğrencilere her hangi bir yardımda bulunmadığını ve sunumda görev alan öğrencilerin misafirler tarafından tebrik edildiğini belirtmiştir. Öğretmen ise konuyla ilgili şu cevabı vermiştir:

*“Sergide projeler gruplar halinde sunuldu. İşte hücreyle alakalı olanlar yakın olanlar, mayoz, sistemler... Biyoloji, kimya, fizik şeklinde gruplandırarak. ... 6. sınıftan*

*itibaren dersleriyle alakalı olan öğrencileri görevlendirdim. 5-6 öğrenci belirledik sunabilecek belirli öğrenciler, karşılarındakine anlatabilecek öğrencileri seçtik. Bide ödevleri teslim ederken... Hani ne yaptı da bana getirdiler şeklinde, kısa bir iki cümlelik cevaplar.”*

“Proje çalışmalarını nasıl değerlendirdiniz?” sorusuna öğretmen belirli bir ölçek kullanmadığını belirterek görüşmeye şöyle devam etmiştir:

*“Öğrenci gerçekten emek vermiş mi? Kendisi bir şeyler yapıp anlayabilmiş mi? Hiç proje getirmeyen, basit bir şey getirenlere 45 - 50 vermişimdir. Asla 40 altında not yok. Hepsi bol bol 70 – 80. Benim için önemli olan öğrenci bir şeyler yapmaya çalıştı mı? Yaptığından bir şeyler anladı mı? Yaptığı ödev kalıcı mı? Gerçekten işe yarar bir ödev yaptı mı? Var mı bir şeyler proje diyebileceğim? Bir ödev mi benim için önemli olan buydu?”* Sergide ürünlerle ilgili soru sorulan öğrencilerin, “Sizce proje çalışmalarına karşı ne düşünüyorlardır?” sorusuna ise öğretmen okul imkânlarının yetersizliğinden bahsederek şu şekilde cevap vermiştir:

*“Kesinlikle ödevlerini orda görmek büyük bir mutluluktur. Sunumlarını yapan öğrenciler ödevleri sunarken biz bir daha bu konuları unutmayacağız dedi. Öğrencinin bir tanesi, “basit makineler benim için bitmiştir! Kesinlikle hayatım boyunca unutmayacağım.” dedi. ... Keşke mümkün olsa da bireysel olarak öğrenciler kendi ödevini sunsa...”*

“6. 7. ve 8. Sınıf düzeyinde çoğunlukla yapı ve makine projelerinin olduğunu görmekteyiz. Bu dağılımın bu şekilde olmasının sebebi nedir?” sorusuna ise öğretmen öğrencilerin sadece ödevlerini teslim etmek için kolay ve kısa sürede bitecek şekilde konu seçerek, çalışmalarını hazırladıklarını belirtmiştir.

*“Öğrenciler daha çok gördükleri ya da görsel olarak yapılabilecek şeyler daha kolaylarına geliyor. Deneysel çalışmalar ya da araştırma projeleri öğrenciler için daha uğraştırıcı ve zaman alıcı. Kendilerini yormalarını gerektiren durumlar. İsteseler daha güzel şeyler yaparlar. Öğrenciler daha çok ödevimi yapayım da geçeyim şeklinde düşünüyorlar. Çok fazla araştırma yapmak istemedikleri için model projeleri çıkıyor.”*

Ders öğretmeni bu sürecin 2010 yılı Ekim ayının ilk haftası başladığını 2011 Mart ayının ilk haftasında sona erdiğini belirtmiştir. Bir sonraki dönemde nasıl bir süreç planladığını sorulduğunda ise şu şekilde yorum yapmıştır:

*“Grup çalışması yapmak isteyenlere engel olmam. Basit bir konu seçerlerse kabul etmem. Ama grup çalışmasını gerektiren, yardımlaşmayı gerektiren bir konu olursa olabilir. Ama sırf bir ödev yapalım ama grup verelim olursa olmaz. Ama bana ek süre verilerse ve öğrencilerle çalışma imkânım olursa her biri için bir dosya tutarım. Süreç ile ilgili her aşamayı takip ederim. Onların ortaya koyduğu ürünleri takip edebilirim. Kendime göre kriterler belirleyip onları değerlendirebilirim. Ama bu kadar iş yükünün altında ek olarak bu çalışmalarla uğraşamam. Proje saatleri olabilir.”*

## **TARTIŞMA ve SONUÇ**

Bir ilköğretim okulunun sergilediği 54 proje çalışmasının 46’sını YMP, 4’ünü DAÖP ve yine 4’ünü AKP oluşturduğu tespit edilmiştir. Sınıf düzeyinde bu dağılım incelendiğinde ise 6. Sınıf öğrencilerinin sergiledikleri 17 çalışmanın hepsinin YMP olduğu ve diğer projelere örnek olmadığı görülmüştür. 7. Sınıf öğrencilerinin ise 19 çalışmanın YMP, 2 çalışmanın DAÖP ve 2 tanesinin de AKP olduğu belirlenmiştir. 8. sınıf öğrencilerinin ise 14 projenin 10’u YMP, 2 tanesinin DAÖP, diğer 2’sinde AKP olduğu belirlenmiştir. Uzun (2007) araştırmasındaki deney gruplarına verilen proje çalışmaları sonucunda öğrencilerin, araştırmaya dayalı projeler yerine yapı- maket-makine tasarımı konulu çalışmaları, daha istekli yaptıklarını tespit etmiştir. Bu sonucun araştırmanın

sonucuyla örtüşmesinin nedeni, öğrencilerin araştırma yapma ve deneysel süreçlerden kaçınmaları, temel, nedensel ve deneysel süreç becerilerine sahip olmadıkları ya da bu süreçte öğrencilere iyi bir rehberlik yapılamadığı için olabilir.

DAÖP üreten öğrencilerin proje çalışmalarını bir şey tasarlamak olarak tanımlamaları bu türde çalışma yaptıklarının bir sebebi olarak görülebilir. YMP ve AKP üreten öğrenciler ise çoğunlukla proje çalışmalarını not yükselten ödev olarak tanımlamaktadırlar. Bu sonuç Baki ve Bütüner (2009), Yılmaz ve Yiğit (2011)'in çalışmalarda sonuçla örtüşmektedir. Çalışmalarda, öğretmenlerin öğrencilerine proje konusu vermede sıkıntılar yaşadıkları, öğrenciler projeyi genellikle zayıf oldukları derslerden aldıkları ve projeyi dersten geçme aracı olarak gördükleri tespit etmişlerdir. Benzer şekilde Şahin Civelekoğlu ve Öztürk (2009)'ün çalışmasında öğrencilerin proje çalışmaları hakkında öğrenmeye olumlu etkide bulunmadığını ve bir zorunluluk olduğunu düşündüklerini belirtmektedirler.

Tablo 3 incelendiğinde ise YMP'ne sahip olan öğrencilerin, araştırma yapmayı sevmediklerinden dolayı birtakım malzemeleri bir araya getirerek fiziki görünümü ön planda olan proje oluşturmaktan hoşlandıkları için bu tür çalışmalar yaptıkları tespit edilmiştir. Grant (2010) öğrencilerin projelerini oluştururken içsel ve dışsal faktörlerden, projeler üzerine inançlarından, teknolojiden ve öğrenme ortamının zenginliğinden ve öğrenme ürünleri gibi görünmesi gibi değişkenlerden etkilendiğini ortaya çıkarmıştır. Bu araştırma katılan öğrencilerin projeleri ne kadar öğrendiklerinin bir sonucu olarak görmesi YMP'ne sahip olan öğrencilerin düşünceleriyle paralel olduğunu göstermektedir.

DAÖP'ne sahip olan öğrencilerin yazı yazmaktan hoşlanmadıkları, bir şeyler üretmenin kendileri için daha kolay olduğunu vurgulamaları aslında bu öğrencilerin de proje çalışmalarını ödev olarak görmelerinin bir göstergesi sayılabilir. DAÖP diğer proje türlerine nazaran daha çok BSB kazanımlarını içermesine ve YMP göre daha az tercih edilmesine rağmen öğrencilerin kolay olduğunu düşündükleri için bu proje türünü seçmeleri ilgi çekicidir. İyi bir proje çalışmasının özelliklerinden bir tanesi de öğrencinin yaratıcılığının geliştirmesini sağlamasıdır. Dolayısıyla DAÖP üreten öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya koyduğu söylenebilir. Alacapınar (2008) çalışmasını 5. Sınıf öğrencileri ile Sosyal Bilgiler Dersi kapsamında yürütmüş olup çalışma sonucunda proje yönteminin öğrencilerin yaratıcılıklarının geliştirdiği ve gelişmiş bilgi ve becerilerle donattığı sonucuna varmıştır ki bu araştırmanın sonuçlarıyla paralellik gösterdiğini görmekteyiz. AKP'nin ait olduğu öğrencilerin bu çalışmaları sadece kolay bir ödev seçerek öğretmenin verdiği ödevi yerine getirmek için yaptıkları ortaya çıkmıştır. Bu sonuca paralel olarak Arı (2010) araştırmasında öğrencilerin proje konularını kolay oldukları için seçtikleri vurgulamaktadır.

Tablo 5 incelendiğinde YMP ve DAÖP türlerine sahip olan öğrencilerin temel becerilerin çoğunu sergilemedikleri ama göstermeleri beklenen deneysel becerilerden çoğunu sergiledikleri belirlenmiştir. Öğrencilerin temel becerileri sergileyememelerinin sebebi öğretmenlerin daha çok bilgi öğrenme alanına ağırlık vermelerinden kaynaklanabilir. Buluş Kırıkkaya (2009) çalışmasında öğretmenlerin %20'sinin konu alanı dışındaki kazanımlara dikkat etmediğini, %16,6'sının da bu becerilerin sadece okula bağlı olarak gelişmediğini belirtmeleri araştırmanın bulgularını doğrular niteliktedir.

Tablo 5 incelendiğinde, öğrencilerin çalışmalarını yaptıkları süreç boyunca konuyu daha iyi anladıklarını ve daha bilinçli olduklarını söylemeleri sergiledikleri becerilerden haberdar olmadıklarının bir göstergesi olabilir.

PTÖY' de ürün ortaya koymak için izlenen ilk basamak olan konuyu ve alt konuları belirleme, grupları kendi içinde organize etme basamağında araştırma yapılan okulun FTD öğretmeni tüm öğrenciler proje çalışması yapmasını istemiş ve öğrencilerin bireysel olarak

çalışmaları gerektiğini söylemiştir. Çalışma yapacakları konuyu ise kendilerinin araştırmalarını, sınıf düzeyi ayrımı yapmadan kendilerinin karar vermelerini istemiş, fakat kendisine başvuran öğrencilere de bir takım yönlendirmeler yaptığını belirtmiştir. Şahin Civelekoğlu (2009) konu belirleme aşamasında öğretmenlerin, öğrencilerin fikirlerini almak istemediklerini belirtmiştir. Bu çalışma için görüş bildiren öğretmenlerle, ilgili araştırmaya konu olan öğretmenin düşüncelerinin zıt olduğu görülmektedir.

Gelbal ve Kelecioğlu (2007) çalışmalarında, grup projelerinde her öğrencinin bireysel katkısının belirlenmesinin zor olduğunu belirten ölçek maddesine öğretmenlerin %86 katılıyorum cevabını vermiştir. Bu sonuç ise araştırmaya katılan öğretmenin görüşü ile örtüşmektedir (2007, s.141).

Proje planlarını oluşturması ve projeyi uygulama basamağında ders öğretmeni öğrencileri takip etmemiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen sonuçlara göre sadece Ö5 proje oluşturma sürecini bilmediği halde bir plan yaptığını söylemiştir. Fakat bu aşamalarda öğretmene başvuran öğrencilere ders öğretmenleri kendi fikirleri doğrultusunda bazı yönlendirmelerde bulunmuştur. Öğrencileri ile yeterince ilgilenememesinin sebebi ise yeterli zaman bulamaması ve proje çalışmaları için ayrılacak bir zaman dilimi olmayışıdır. Tural, Yiğit ve Alev (2009) öğretmenlerin, PTÖY'nin gerektirdiklerini yerine getirebilmeleri için seçmeli dersler veya okulda fen dersleri için kulüpler oluşturulmasını istediklerini belirlemişlerdir. Bu sonuç araştırmaya konu olan öğretmenin görüşü ile benzerlik göstermektedir.

Proje çalışmaları öğretmene teslim edilirken öğretmen çalışmaya ait bir takım sorular sormuştur. Sergi için ders öğretmeni tarafından derse karşı ilgisi olan 5 ya da 6 öğrenci seçilmiş, bu öğrenciler konularına göre sınıflandırılan çalışmalar için görevlendirilmişlerdir. Öğretmen çalışmalar için ölçekler hazırlamamış, öğrencilerin çalışmaları teslim alırken sorduğu sorulara, bu süreçte öğretmenle ne kadar iletişim kurduğuna ve ürünlerdeki yaratıcılığa dikkat ederek değerlendirmeler yapmıştır. Bunun sebebi olarak da zaman sıkıntısını ve yeterli okul ortamının olmayışını ifade etmiştir. Arı (2010) çalışmasında öğretmenlerin büyük çoğunluğu proje çalışmaları ve performans görevleri için ders saatinin dışında farklı bir ders saatinin ayrılması gerektiğini ve sunumlarında bu ders saati içerisinde yapılması gerektiğini belirtmiştir. Bu sonuç FTD için ayrılan 4 ders saatinin proje çalışmaları için yetersiz olduğunu göstermektedir ki araştırmaya konu olan öğretmenin görüşleri ile paraleldir. Akınoğlu (2008) ve Arı (2010)'nın yaptıkları araştırmalar sonrasında öğretmenlerin PTÖY uygulamalarında okul imkânlarının yetersizliğinin karşılaşılan sorunlar arasında olduğu sonucuna varmışlardır ve bu sonuç elde edilen sonuçla örtüşmektedir.

Öğrencilerin proje çalışmalarını dersi geçmek için gerekli olan bir ödev olarak gördükleri ve bu yüzden de kolay ve ürünü oluştururken zorlanmayacakları bir konu seçtikleri tespit edilmiştir. YMP' nin daha çok tercih edilmesinin sebebi de bu nedenlerden kaynaklanıyor olabilir. Yine öğrencilerin proje çalışmalarının teslim tarihine çok kısa bir zaman kala çalışmalarını yaptıkları ve çoğununsa verdiği tarihten çok sonra çalışmasını teslim etmesi istekli yapmadıklarının bir göstergesi olabilir. Bu varılan sonuç Arı (2010)'un araştırma yaptığı öğretmenlerin çoğu, öğrencilerin bu çalışmaları gönüllü yapmadıklarını vurguladığı sonucuyla paralellik göstermektedir. Ayrıca Şahin Civelekoğlu (2009)'nun uyguladığı anket sonucunda öğrenciler, projelerin daha iyi öğrenmelerine yardımcı olduğunu düşünmediklerini söylemişlerdir. Bu sonuç öğrencilerin neden bu kadar isteksiz olduklarının bir göstergesi sayılabilir.

## ÖNERİLER

Öğrencilerin daha yaratıcı, BSB'ni geliştirici proje çalışmalarında bulunabilmeleri için ilk olarak not kaygılarının ortadan kalkması gerekir. Öğrenciler proje çalışmalarını FTD notunu yükseltmek için değil yeteneklerini geliştirmek ve bilimsel süreçleri yönetebilmek için bu çalışmaları yapması gerektiğini bilmesi gereklidir. Burada büyük görev öğretmenlerindir. Dolayısıyla öğretmenlerin PTÖY kullanmaya yönlendirilmesi gerekir. Bunun için ise öğretmenlerin proje çalışmalarına gereken önemi verebilmesi açılacak olan seçmeli dersler ile sağlanabilir. Bu seçmeli dersler hem öğretmenleri maddi açıdan tatmin edebilir hem de öğrenciler için sadece proje çalışmaları ile vakit geçirmeleri gereken zaman dilimi oluşturabilir. Okullarda hem Fen ve Teknoloji hem de diğer derslerin proje çalışmalarını yürütebilmesi için çok amaçlı salonların hazırlanması gerekir. Yapılan çalışmaların belli yarışmalarda ödül kazanamasa dahi okul imkânlarının elverdiği sürece okul faaliyetleri kapsamında sergilenip, ürün sahiplerinin bu tür organizasyonda görevli olmaları sağlanabilir.

Bu çalışmayı okuyan araştırmacılar ise MEB ve TÜBİTAK işbirliği kapsamında yapılan proje yarışmalarında il veya bölge çapındaki hatta ödül kazanan proje çalışmalarını incelemeleri ve bu ürünleri BSB göre değerlendirmeleri önerilebilir. Araştırmada özellikle temel becerileri gösterme konusunda öğrencilerin eksik olduğu görülmüştür. Dolayısıyla PTÖY temel alınan bir öğretim sonucunda öğrencilerin temel becerileri geliştirip geliştirmediklerini ölçmeye çalışan deneysel bir çalışma yapılabilir. Yine PTÖY göre yürütülen bir öğretimin sonunda öğrencilerin hangi Fen-Teknoloji-Toplum ve Çevre ya da hangi Tutum ve Değer kazanımlarını sergilediklerini ortaya çıkaran araştırmalar da yapılabilir. Bir başka araştırma konusu ise öğrencilerin sahip oldukları alternatif kavramları gidermeye yönelik PTÖY temelinde deneysel bir araştırma yürütülerek yöntemin etkili olup olmadığı ortaya çıkarılabilir.



<http://www.tused.org>

## Classification of Project Studies of Science and Technology Course and Investigation in Terms of Acquiring Scientific Process Skills

Nevzat YİĞİT<sup>1</sup>, Arzu KİRMAN BİLGİN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Res.Assist., Karadeniz Technical University, Fatih Faculty of Education, Trabzon -TURKEY

<sup>2</sup>Assoc.Prof.Dr., Karadeniz Technical University, Fatih Faculty of Education, Trabzon -TURKEY

**Received:** 04.07.2012

**Revised:** 17.06.2013

**Accepted:** 20.07.2013

*The original language of article is Turkish (v.10, n.3, September 2013, pp.137-158)*

**Key Words:** Projects; Science Process Skills; Science and Technology; Objectives.

### SYNOPSIS

#### INTRODUCTION

Project Based Teaching Method (PBTM), used for increasing academic achievement in courses of 21st century, is one of the innovative methods that can teach many critical strategies. Learners create projects reflecting their opinions while having the opportunity to work in cooperation and questioning their learning process (Bell, 2010). Projects, constituting the foundations of the method, are studies assisting learners to know and explore themselves, making them acquire scientific process skills plus improving them (Arı, 2010. s.35). Also, it is a method positively influencing learner achievement since it increases motivation (Bradford, 2005).

Learners were interviewed in relation to PBTM within the scope of Science and Technology Course (STC). They expressed the negativities such as material – financial deficiencies and timing difficulties (Sülün, Ekiz and Sülün, 2009; Arı, 2010). They also stated that learners cannot make their own decisions and create instruments such as map, figure, picture and models (Şahin Civelekoğlu and Öztürk, 2009). However, there are learners expressing that they like doing research and acquiring new information. Besides, they stated that they learn how to find solutions for problems (Sülün et al., 2009) yet again, they have greatest difficulty in carrying out the projects (Ayvaci and Çoruhlu, 2010).

#### PURPOSE OF THE STUDY

This study aims at classifying the studies presented in a project exhibition within the scope of STC of a primary school and reveal learner awareness on Science Process Skills (SPS) they presented. The questions below were tried to be answered within this scope:

- What is the distribution of exhibited studies in terms of project types and grades?



Corresponding Author email: [arzukirmanbilgin@gmail.com](mailto:arzukirmanbilgin@gmail.com)

© ISSN:1304-6020

- What are the learner perceptions regarding project studies and the reasons for their choice of project types?
- How SPS learners are reflected within the scope of their projects and what is the awareness regarding the SPS?
- What are the opinions of branch teacher in relation to process of project studies?

## METHODOLOGY

### a) Study Design

Learners and teachers were interviewed in detail to carry out detailed investigations in relation to studies. Thus, case study method employing embedded single-case design was preferred for this study (Yıldırım and Şimşek, 2008). Case study gives an opportunity to researcher to study in detail and focus on a special case (Çepni, 2009). This special case can be either a family or a class as well as an institution, school, occupational group or even a town (Gillham, 2000). Embedded single-case design is preferred when there are more than one sub-cases of the case (Yıldırım and Şimşek, 2008). Sub-cases of this research is separate assessment of 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> grade project studies. The data was presented according to these three different classifications.

### b) Workgroup

This study was conducted with the participation of 8 students studying in a primary school located in Akçaabat, Trabzon during 2010-2011 academic term. Students of Construction and Machine Projects (CMP) were randomly selected for interview while students of Experimental Research and Assessment Projects (ERAP) and Search and Find Projects (SFP) were intentionally selected due to their limited number.

### c) Data Collection Instruments and Data Analysis

Subjects of 54 projects, which were exhibited in the research school, were investigated also receiving the opinions of branch teacher, researcher and SCT teachers working in another school. After that, they were classified and distributed according to the grades. The reason to classify these studies is to reveal learner preference of project types. The process was assessed consulting to SCT teacher's views in relation to submission of project studies and their exhibition.

Learner responses in interviews are presented in tables after being classified according to project types as well as common and different answers. Content analysis method was employed for data analysis. Descriptive analysis method was employed to have a better sense of the initial and final phases of project process from the views of branch teacher.

## FINDINGS

Examining Table 2, it is seen that 31,5%, 42,6% and 25,9% of the project studies in the exhibition belongs to 6<sup>th</sup>, 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> grades respectively. Also, 85,2%, 7,4% and 7,4% of these studies are CMP, ERAP and SFP respectively.

Learners were asked "Which sources you utilized while producing your works?" in order to reveal whether learners exhibited SPS themselves or with the assistance of another individual. Learners stated that they met their material requirements from carpenter (L2), electrician (L5) and with the assistance of their fathers (L2, L5). L5 and L8 stated that they

consulted their branch and training center teachers for the subjects they chose. It is possible to infer from these responses that learners did not benefit from another individual while creating their works in their minds.

As a result of project studies and interview assessments, it is seen in Table 5 that the learner encoded as L1 exhibited SPS25,28,30,31, L2 exhibited SPS22,23,24,28,30,32 and L3 exhibited SPS28,30,31 during CMP project preparation process.

## **DISCUSSION and RESULTS**

It was detected that learners regard projects as an assignment to pass the course which lead them to choose an easy subject which will not tire them while creating the product. This may be the reason why CMP is preferred more than others. Also, it was seen that learners conduct studies for their projects in a short period of time before deadline and most of them submit their projects after the date determined which may be an indication of their reluctance. This has parallels with the result of a study conducted by Arı (2010) which emphasized that most of the teachers were of the opinion that most of the learners carry put projects reluctantly. Besides, as emphasized by Şahin Civelekoğlu (2009) with a survey, the learners expressed that projects do not assist them to learn better. This result may be an indication of why learners are this much reluctant.

## **SUGGESTIONS**

In order to enable learners to conduct more creative and SPS-improving projects, they must not worry about their marks. Learners must be aware that they carry out project not for having high marks regarding SCT but for improving their skills and managing scientific processes. Here, it is the teachers that count. Thus, teachers must be directed to use PBTM. Teachers can attribute importance to projects only by means of selective courses. These selective courses can both satisfy teachers financially and allocate time for learners to deal only with projects. Schools must have multi-purpose halls both for the projects of Science and Technology courses and other ones. Even if studies are not rewarded in certain competitions, they must be exhibited within the scope of school activities as much as it is possible in terms of school facilities. Also, the owners of the products must be assigned to certain missions in these kinds of organizations.



**KAYNAKLAR/REFERENCES**









- Akdeniz, A. R. (2011). Problem Çözme, Bilimsel Süreç Becerileri Ve Proje Yönteminin Fen Eğitiminde Kullanımı. S. Çepni (Ed.), Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi içinde (s. 153-179). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Akinoğlu, O. (2008). Assessment of The Inquiry-Based Project Application In Science Education Upon Turkish Science Teachers' Perspectives. *Education*, 129(2), 202-215.
- Alacapınar, F., (2008). Effectiveness of Project-Based Learning. *Eurasian Journal of Educational Research*, 33, 17-34.
- Arı, A. (2010). Öğretmenlere Göre Proje ve Performans Görevlerinin Uygulanmasında Karşılaşılan Sorunlar. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(34), 32-55.
- Ay, Ş. (2010). Öğretmen Adaylarının Çeşitli Değişkenler Açısından Proje Tabanlı Öğrenmeye İlişkin Görüşleri. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 35(375), 12-19.
- Ayvacı, H. Ş. & Şenel Çoruhlu, T. (2010). Fen ve Teknoloji Dersi Proje Tabanlı Öğretim Uygulamasında İlköğretim Öğrencilerinin Karşılaştıkları Güçlükler. *Uludağ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 43-59.
- Baki, A. & Bütüner, S. Ö. (2009). Kırsal Kesimdeki Bir İlköğretim Okulunda Proje Yürütme Sürecinden Yansımalar. *Elementary Education Online*, 8(1), 146-158.
- Baran, M. & Maskan, A. (2009). Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Fizik Öğretmenliği İkinci Sınıf Öğrencilerinin Elektrostatiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 41-52.
- Bell, S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. *The Clearing House*, 83: 39-43.
- Bradford, M. (2005). Motivating Students Through Project Based Service Learning. *The Journal*, 32(6), 29.
- Buluş Kırıkkaya, E. (2009). İlköğretim Okullarındaki Fen Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Programına İlişkin Görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 133-148.
- Celep, A. & Bacanak, A. (2013). Yüksek Lisans Yapan Öğretmenlerin Bilimsel Süreç Becerileri ve Kazandırılması Hakkındaki Görüşleri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1), 56-78.
- Çepni, S. (2009). Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Duban, N. (2008). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Alternatif Ölçme-Değerlendirme Yöntem ve Tekniklerinin Uygulama Okullarında Kullanımına İlişkin Görüşleri. *İlköğretim Online*, 7(3), 769-784.
- Frank, M. & Barzilai A. (2004). Integrating Alternative Assessment In A Project-Based Learning Course For Pre-Service Science And Technology Teachers, *Assessment ve Evaluation in Higher Education*, 29(1), 41-61.
- Gelbal, S. & Kelecioğlu, H. (2007). Öğretmenlerin Ölçme Ve Değerlendirme Yöntemleri Hakkındaki Yeterlik Algıları Ve Karşılaştıkları Sorunlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 135-145.
- Gillham, B. (2000). Case Study Research Methods. New York: Wellington House.
- Grant, M. M. (2010). Learning, Beliefs, and Products: Students' Perspectives with Project-based Learning. *The Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 5(2), 37-69.
- Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assessing science process skills. *Assessment in Education*, 6 (1), 129-144.
- Kalaycı, N. (2008). Yükseköğretimde Proje Tabanlı Öğrenmeye İlişkin Bir Uygulama Projesi Yöneten Öğrenciler Açısından Analiz. *Eğitim ve Bilim*, 33(147), 85-105.

- Kızılaslan Tunçer, B. (2011). İlköğretim Öğretmenlerinin 2005 İlköğretim Programında Yer Alan Etkinlikler, Proje Ödevleri ve Seviye Belirleme Sınavına İlişkin Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 6(1), 802-809.
- 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 İlköğretim Öğrencilerinin Akademik Başarı, Akademik Benlik Kavramı Ve Çalışma Sürelerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 91-97.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, 2006. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6., 7. Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: *MEB*.
- Morgil, İ., Güngör Seyhan & H., Seçken, N. (2009). Proje Destekli Kimya Laboratuvarı Uygulamalarının Bazı Bilişsel ve Duyuşsal Alan Bileşenlerine Etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(1), 89-107.
- Özden, M., Aydın, M., Erdem, A. & Ekmekçi, S. (2009). Öğretmenlerin Proje Tabanlı Fen Öğretimi Konusunda Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(30), 92-102.
- Rahel Seloni, Ş. (2005). *Fen Bilgisi Öğretiminde Oluşan Kavram Yanılgılarının Proje Tabanlı Öğrenme İle Giderilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Saat, R.M. (2004). The acquisition of integrated science process skills in a web-based learning environment. *Research in Science ve Technological Education*, 22(1). 23-40
- Sert Çıbık, A. (2009). Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutumlarına Etkisi, *İlköğretim Online*, 8(1), 36-47.
- Serttürk, M. (2008). *Fen Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Fen Başarısı ve Tutumuna Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Sülün, Y., Ekiz, S. O. & Sülün, A. (2009). Proje Yarışmasının Öğrencilerin Fen Ve Teknoloji Dersine Olan Tutumlarına Etkisi Ve Öğretmen Görüşleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 75-94.
- Şahin Civelekoğlu, M. & Öztürk, Ş. (2009). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ) Yönteminin Uygulanması ile İlgili Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri. *I. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi*. Çanakkale.
- Şenel Çoruhlu, T., Er Nas, S. & Çepni S. (2009). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Alternatif Ölçme - Değerlendirme Tekniklerini Kullanmada Karşılaştıkları Problemler: Trabzon Örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 122-141.
- Toprak, E. (2007). *Proje Tabanlı Öğrenme Metodunun İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersindeki Akademik Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tural, G., Yiğit, N. & Alev, N. (2009). Examining problems in project work executed in high schools according to student and teacher views. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 10(1), 10.
- Uzun, Ç. (2007). *İlköğretim 4. Ve 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi, Canlılar Dünyasını Gezelim Tanıyalım Ünitesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Akademik Başarı ve Kalıcılığa Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Yavuz, S. (2006). *Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin Kimya Eğitimi Öğrencilerinin Çevre Bilgisi İle Çevreye Karşı Tutumlarına Olan Etkisinin Değerlendirilmesi*.

- Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, H. & Yiğit, N. (2011). Fen ve Teknoloji Dersi 6. Sınıf Öğretim Programına Yönelik Öğrenci Görüş ve Beklentileri. *Milli Eğitim Dergisi*. 40(190), 269-292.
- Yiğit, N. & Özmen, H. (2006). Fen Öğretimine Yönelik Hazırlanan Modellerin Kazandırmayı Amaçladıkları Davranışlar açısından İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 21, 1-14.
- Yurtluk, M. (2003). *Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Matematik Dersi Öğrenme Süreci ve Öğrenci Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yurttepe, S. (2007). *İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrenci Başarısına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

## Appendix-1/Ek-1

## Görüşleri Alınan Ve Proje Çalışmaları İncelenen Öğrencilerin Proje Çalışmaları

	6. Sınıf	7. sınıf	8. sınıf
YMP			
DAÖP	-		
AKP	-		 

## Appendix-2/Ek-2

### Görüşme Soruları

İncelenen proje çalışmaları sonrasında hazırlanan 8 farklı görüşme için ortak sorular şu şekildedir:

- Proje ödevi dediğimiz zaman aklınıza gelen nedir?
- Konunuzu belirledikten sonra çalışmanızı oluşturmaya başlamadan önce hiç plan yaptınız mı? Nasıl bir plan yaptınız? (Kaynaklar – malzemeler – zaman açısından)
- Bu projeyi oluştururken neler kazandığınızı düşünüyorsunuz?
- Bu proje size ne kazandırdı?
- Normal ders sürecinden farklı olarak neleri daha iyi öğrendiğini düşünüyorsunuz?
- Değişik kaynaklardan yararlanarak bilgi topladın mı?
- Gözlem ve araştırmaları ve elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı veya görsel malzeme kullanarak uygun şekilde sunarak paylaştın mı?
- Sunumunuzu nasıl yapacağınıza dair bir plan yaptınız mı?
- Yardım aldığınız kişi veya kişiler oldu mu?

Farklı çalışmalara yönelik hazırlanan diğer sorulardan bazıları şu şekildedir:

- YMP ait ürünlerden olan HAYVAN HÜCRESİ çalışması için “Neden model projesi yapmak istediniz?
- Neden bitki hücresi değil de hayvan hücresi modelini yapmak istediniz?
- Hayvan hücresi modelini seçmenizdeki amaç neydi?”,
- DAÖP ait ürünlerden olan ÇAY KARIŞTIRICI çalışması için “Neden deneysel bir çalışma yapmayı düşündünüz?
- Deneyini tasarlarken amacına yönelik değişkenlerinizi belirlediniz mi?
- Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerinizi belirlediniz mi?”,
- AKP ne ait olan ASİT - BAZ ŞERİDİ çalışması için “Neden araştırma ve keşif projesi yapmayı düşündünüz?
- Peki, asitler H<sup>+</sup> iyonu bazlar ile OH<sup>-</sup> iyonu arasında ilişki kurdun mu?
- Sanayide kullanılan başlıca asitleri ve bazları; piyasadaki adları, sistematik adları ve formüllerini görsen tanıyabilir misin?” gibi sorular katılımcılara yöneltilen sorulardan bazılarıdır.

## Appendix-3/Ek-3

## Bilimsel Süreç Becerileri

BECERİLER	BECERİYE YÖNELİK KAZANIM
<b>GÖZLEM</b>	1. Nesneleri (cisim, varlık) ve olayları duyu organlarını veya gözlem araç gereçlerini kullanarak gözlemler. 2. Bir cismin şekil, renk, büyüklük ve yüzey özellikleri gibi duysal özelliklerini belirler. 3. Gözlem için uygun ve gerekli araç,gereci seçip bunları beceriyle kullanır.
<b>KARŞILAŞTIRMA-SINIFLAMA</b>	4. Nesneleri sınıflandırmada kullanılacak nitel ve nicel özellikleri belirler. 5. Nesnelere veya olaylar arasındaki belirgin benzerlikleri ve farklılıkları saptar. 6. Gözlemlere dayanarak bir veya birden fazla özelliğe göre karşılaştırmalar yapar. 7. Benzerlik ve farklılıklara göre grup ve alt-gruplara ayırma şeklinde sınıflamalar yapar.
<b>ÇIKARIM YAPMA</b>	8. Olmuş olayların sebepleri hakkında gözlemlere dayanarak açıklamalar yapar
<b>TAHMİN</b>	9. Gözlem, çıkarım veya deneylere dayanarak geleceğe yönelik olası sonuçlar hakkında fikir öne sürer.
<b>KESTİRME</b>	10. Olay ve nesnelere yönelik kütle, uzunluk, zaman, sıcaklık ve adet gibi nicelikler için uygun birimleri de belirterek yaklaşık değerler hakkında fikirler öne sürer.
<b>DEĞİŞKENLERİ BELİRLEME</b>	11. Verilen bir olay veya ilişkide en belirgin bir veya birkaç değişkeni belirler. 12. Verilen bir olaydaki bağımlı değişkeni belirler. 13. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkeni belirler. 14. Verilen bir olaydaki kontrol edilen değişkenleri belirler.
<b>HİPOTEZ KURMA</b>	15. Verilen bir olaydaki bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini denenebilir bir önerme şeklinde ifade eder.
<b>DENEY TASARLAMA</b>	16. Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik bir deney önerir.
<b>DENEY MALZEMELERİNİ, ARAÇ VE GEREÇLERİNİ TANIMA VE KULLANMA</b>	17. Basit araştırmalarda gerekli malzeme, araç ve gereçleri seçerek emniyetli ve etkin bir şekilde kullanır.
<b>DENEY DÜZENEGİ KURMA</b>	18.
<b>DEĞİŞKENLERİ KONTROL ETME VE DEĞİŞTİRME</b>	19. Hipotezle ilgili olan değişkenlerin dışındaki değişkenleri sabit tutar. 20. Bağımsız değişkeni değiştirerek bağımlı değişken üzerindeki etkisini belirler
<b>İŞLEVSEL TANIMLAMA</b>	21. Değişkenlerin birden fazla anlama gelebileceği, sınırları tam çizilmemiş durumlarda araştırmanın amacına (hipotez) uygun değişkenleri kesin olarak ve ölçme kriteri ile birlikte tanımlar.
<b>ÖLÇME</b>	22. Cetvel, termometre, tartı aleti ve zaman ölçer gibi ölçme araçlarını tanır. 23. Büyüklükleri, uygun ölçme araçları kullanarak belirler. 24. Büyüklükleri, birimleri ile ifade eder.
<b>BİLGİ VE VERİ TOPLAMA</b>	25. Değişik kaynaklardan yararlanarak bilgi (çevrede, sınıfta gözlem ve deney yaparak, fotoğraf, kitap, harita veya bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanarak) toplar. 26. Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik nitel veya nicel veriler toplar.
<b>VERİLERİ KAYDETME</b>	27. Gözlem ve ölçüm sonucunda elde edilen araştırmanın amacına uygun verileri yazılı ifade, resim, tablo ve çizim gibi çeşitli yöntemlerle kaydeder
<b>VERİ İŞLEME VE MODEL OLUŞTURMA</b>	28. Deney ve gözlemlerden elde edilen verileri derleyip işleyerek gözlem sıklığı dağılımı, çubuk grafik, tablo ve fiziksel modeller gibi farklı formlarda gösterir. 29. Grafik çizimle ilgili kuralları uygular.
<b>YORUMLAMA VE SONUÇ ÇIKARMA</b>	30. İşlenen verileri ve oluşturulan modeli yorumlar. 31. Elde edilen bulgulardan desen ve ilişkilere ulaşır.
<b>SUNMA</b>	32. Gözlem ve araştırmaları ve elde ettikleri sonuçları sözlü, yazılı ve/veya görsel malzeme kullanarak uygun şekillerde sunar ve paylaşır.