T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

FEN EĞİTİMİNDE PROJE TABANLI ÖĞRENME UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN BİLİMİN DOĞASIYLA İLGİLİ GÖRÜŞLERİNE, BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Zeynep GÜLTEKİN

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

FEN EĞİTİMİNDE PROJE TABANLI ÖĞRENME UYGULAMALARININ ÖĞRENCİLERİN BİLİMİN DOĞASIYLA İLGİLİ GÖRÜŞLERİNE, BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE VE TUTUMLARINA ETKİSİ

Yüksek Lisans Tezi

Zeynep GÜLTEKİN

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Orhan AKINOĞLU

İstanbul, 2009

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı
Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı

Zeynep GÜLTEKİN tarafından hazırlanan "Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşlerine, Bilimsel Süreç Becerilerine Ve Tutumlarına Etkisi" başlıklı bu çalışma 14.05.2009 tarihinde yapılan savunma sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından oy birliği ile yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

İMZA

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Orhan Akınoğlu

Jüri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Filiz Kabapınar

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Fatma Şahin

ÖNSÖZ

Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine, problem çözme becerilerine, kavram gelişimine, başarı ve tutumlarına etkisinin olup olmadığını belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada görüş ve önerileriyle beni yönlendiren ve her zaman fikirleriyle bana ışık tutan danışmanım Yrd. Doç. Dr. Orhan AKINOĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans ders aşaması sırasında çalışmalarıma katkı sağlayan, deneyimlerini paylaşarak bana örnek olan Prof.Dr. Fatma ŞAHİN'e, tezde dikkat edilmesi gerekenleri ifade eden Prof. Dr. Ayla Gürdal'a, ölçeklerin analizinde bana yol gösteren Prof. Dr. Hale BAYRAM'a, kaynaklara ulaşmamda yardımcı olan Arş. Gör. Hikmet Sürmeli, Öğr. Gör. Arif Çömek, Arş.Gör. Eylem Yıldız'a teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Çalışmalarımı rahatlıkla sürdürebilmem için olanak sağlayan uygulama okulunun müdürüne ve öğretmenlerine ve çalıştığım okulun müdürü Rıfat Abaylı ile öğretmen arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarım süresince beni yüreklendiren, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, benimle birlikte sabahlayan, mutlu ve huzurlu olmamız için her türlü özveride bulunan canım annem Fatma Gültekin'e, canım babam Yaşar Gültekin'e ve her zaman yanımda olan kardeşlerime en içten dileklerimle teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

ZEYNEP GÜLTEKİN

ÖZET

Bilim ve teknolojik gelişmeler ışığında çağdaş dünyaya ayak uydurabilmek ve gelişimlere paralel olarak karşılaşılan sorunları çözebilmek ve bilimsel okuryazar bireyler olabilmek için uygun öğrenme uygulamalarıyla bilimin doğasını öğreterek öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmek gerekir. Bu amaçla araştırmada; fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine, bilimsel süreç becerilerine, kavram gelişimine, başarı ve tutumlarına karşı etkisi olup olmadığı incelenmiştir.

Araştırma, deneme modellerinden 'ön test-son test kontrol gruplu model' kullanılarak yapılmış bir çalışmadır. Grupların bir önceki yıldaki başarı düzeyi ortalamaları kontrol edilmiş, birbirine en yakın olan iki gruptan seçkisiz olarak deney ve kontrol grupları kura ile belirlenmiştir. Bu araştırmaya, 2007–2008 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde İstanbul ili, Bağcılar ilçesi, Yıldıztepe İlköğretim Okuluna devam eden 6/D ve 6/F sınıflarındaki öğrenciler katılmıştır. Çekilen kura sonucu 6/D sınıfı kontrol grubu, 6/F sınıfı da deney grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubunda "Proje tabanlı öğrenme" yöntemi, kontrol gruplarında ise yeni ilköğretim fen programının yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmaya deney grubundan 29 öğrenci ve kontrol grubundan 29 öğrenci olmak üzere toplam 58 ögrenci katılmıştır. Çalışmada, öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini belirlemek için Rubba tarafından 1976 yılında geliştirilen, Öziönü ve Bilgiç (1982) tarafından Türkçe'ye uyarlanarak elde edilen "bilimin doğası ölçeği"; bilimsel süreç becerilerini belirlemek için orijinali James R. Okey, Kevin C. Wise ve Joseph C. Burns tarafından geliştirilen Türkçeye çeviri uyarlaması ise Özkan, Aşkar ve Geban tarafından yapılan "bilimsel süreç becerileri testi"nden yararlanılmış ve uzman görüşleri doğrultusunda ilköğretim düzeyine uygun hale getirilmiştir. Araştırmada tutum için Akınoğlu (2001) tarafından geliştilen "tutum ölçeği"; kavram gelişimi ve başarılarını belirlemek amacıyla ise kaynak kitaplar ve uzman görüşü doğrultusunda araştırmacı tarafından hazırlanan "akademik başarı testi" ve "kavram soruları" kullanılmıştır.

Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşleri, bilimsel süreç becerileri, kavram gelişimleri, başarıları ve tutumlarındaki değişimin araştırıldığı bu çalışmada aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır:

1) Öğrencilerin bilimsel bilginin doğasıyla ilgili görüşleri açısından gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiştir.($p < 0,05$). Proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimsel bilginin doğasıyla ilgili görüşlerine etkisi vardır.

2) Proje tabanlı öğrenme uygulamalarının deney grubu içinde öğrencilerde bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği gözlemlenmiştir. Her iki grubun kendi aralarındaki analize göre bilimsel süreç becerilerinin geliştiği gözlenmiştir. Ancak $p > 0,05$' den büyük olduğundan istatiksel anlamda gruplar arasında farklılık oluşmamıştır.

3) Uygulamanın başında ve sonunda öğrencilere yöneltilen açık uçlu soruların analizi sonucunda proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin kavramsal gelişimlerini olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır.

4) Kontrol ve deney grubunun kendi aralarındaki ön test ve son testleri karşılaştırıldığında $p < 0, 05$' den küçük olduğundan her iki grubun başarılarında artış olmuştur. Proje tabanlı öğrenme uygulamalarının deney grubunda öğrenci başarısı üzerinde etkisi olmuştur. Fakat gruplar arasında istatiksel anlamda farklılık oluşmamıştır. ($p>0,05$)

5) Deney grubunun ön ve son test değerleri karşılaştırıldığında deney grubunun ön tutum ve son tutum değerleri arasında farklılaşma olmuştur. Proje tabanlı öğrenme deney grubunda öğrencilerin olumlu tutum geliştirmesi üzerinde etkisi olmasına karşın gruplar karşılaştırıldığında öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarında gruplar arasında istatiksel anlamda farklılaşma olmadığı gözlemlenmiştir.

Ayrıca araştırmada gözlem, görüşme ve dokümanların değerlendirilmesi sonucunda, fen ve teknoloji programının öğrenciler üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kavramlar: Fen Eğitimi, Fen ve Teknoloji, Proje Tabanlı Öğrenme, Bilimin Doğası, Bilimsel Süreç Becerileri, Problem Çözme Becerisi, Kavram Gelişimi, Başarı, Tutum

ABSTRACT

In light of scientific and technological developments, it's required to enhance the students' problem solving skills while teaching the nature of science with suitable learning applications to keep up with the modern world and solve the problems encountered in parallel with the developments and become scientific literate individuals. For this purpose, during the research, it was analysed that whether the project-based learning applications in science education have an effect against the the students' views, science process skills, concept developments, achievements and their attitudes on the nature of science, or not.

The research is a study conducted by using " the model with a pre-test & post-test control group " among real testing models. The groups' avarage level of success in the previous year had been controlled, then the experimental and the control groups were determined by draw between the two groups closest to each other. In the first term of 2007-2008 academic year, the students of 6 / D and 6 / F in Yıldıztepe İlköğretim Okulu in Bağcılar, the district of İstanbul, were participated in this research. As a result of drawing lots, 6 / D was determined as the control group and 6 / F as the experimental group. In the experimental group " the project-based learning " method, in the control group the new methods of elementary science program were used. As a total 58 students, 29 from the experimental group and 29 from the control group were participated in the research. In this study, to identify the students' views about the nature of science, " the nature of science scale " was developed by Ruba in 1976 and adapted to Turkish by Öziönü and Bilgiç (1982); to clarify the problem solving skills, it was benefited from " the scientific process skills test " whose original version was developed by James R. Okey, Kevin C. Wise and Joseph C. Burns and that was translated and adapted to Turkish by Özkan, Aşkar and Geban and in accordance with the expert opinions it was made available to the primary level. In this research, " the attitude scale " developed by Akınoğlu (2001); concept development and resource books to determine the success and " the academic achievement test " and " the concept questions " prepared by researcher in accordance with the expert opinion were used.

In this study, which was searched on the students' views on the nature of science, science process skills, concept developments, achievements and the changes in their attitudes of project-based learning applications in science education, the following conclusions were reached :

1. The students' opinions in terms of the nature of scientific information between the groups, a significant difference was observed in favour of the experimental group. ($p < 0,05$). Project-based learning applications have an effect on the students' views about the nature of scientific information.
2. Project-based learning applications for students in the experimental group developed skills in scientific process has been observed. Considering the analysis of both groups, their science process skills' development has been observed. However, there hasn't been a difference between the groups in statistical sense as it is greater than $p > 0,05$.
3. At the end of the analysis of open-ended questions addressed to the students, both at the beginning and end of the application, it appeared that project-based learning applications affect the students' conceptual development in a positive way.
4. When control and experimental groups' pre-test and post-test of their own are compared, because it is less than $p < 0,05$ there has been an increase in their success of both groups. Project-based learning applications have had an effect on the student's success in experimental group. However, there hasn't beeen differences between groups in the statistical sense. ($p < 0,05$)
5. When pre-test and post-test attitudes of experimental group are compared, there has been difference between the pre-attitude and the post-attitude of the experimental group. Despite the impact on students' developing positive attitudes in the experimental group of project-based learning, when the groups were compared it has been observed that there wasn't any differentiation between the groups in students' attitudes to science and technology course in the statistical sense.

Furthermore, this study shows that the science and technology program has a positive effect on the students.

Key Words : Science Education, Science and Technology, Project-Based Learning, The Nature of Science, Science Process Skills, Problem Solution Skill, Concept Development, Achievement, Attitude.

İÇİNDEKİLER SAYFA

ÖNSÖZ ……iii
ÖZET……iv
ABSTRACT……vi
İÇİNDEKİLER……ix
TABLOLAR LİSTESİ……xv
ŞEKİLLER LİSTESİ……..xviii

BÖLÜM I: GİRİŞ

1.1. PROBLEM……2
1.2. AMAÇ…… 22
1.3. ÖNEM…….....23
1.4. SAYILTILAR……25
1.5. SINIRLILIKLAR…….....25
1.6. TANIMLAR…….....26
1.7. KISALTMALAR……..27

BÖLÜM II: LİTERATÜR……...28
2.1. YAPILANDIRMACILIK……...28
2.2. FEN VE TEKNOLOJİ EĞİTİMİ……33
2.3. PROJE TABANLI ÖĞRENME…….....35
2.3.1. Proje Tabanlı Öğrenme Ve Özellikleri……..35
2.3.2. Proje Tabanlı Öğrenmenin Kuramsal
Temelleri Ve Tarihsel Gelişimi……39
2.3.3. Ptö Süresince Proje Kavramı Ve Proje Çeşitleri……41
2.3.4. Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Aşamaları……43
2.3.5. Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İçerdiği Öğeler……..46
2.3.6. Proje Tabanlı Öğrenmenin Faydaları……47
2.3.7. PTÖ Sürecinde Karşılaşılan Güçlükler ve PTÖ' nün Sınırlılıkları……49
2.3.8. Proje Tabanlı Öğrenme Sürecinde Değerlendirme……52

2.3.9. Program Geliştirme Sürecinde Proje Tabanlı Öğrenme……53
2.3.10. Proje Tabanlı Öğrenmenin Fen Ve Teknoloji Programındaki Yeri…….56
2.4. BİLİMİN DOĞASI……..57
2.4.1. Bilim……..57
2.4.1.1. Bilimi Niteleyen Özellikler……..58
2.4.2. Bilimsel Yöntem…….....61
2.4.2.1. Bilimsel Araştırma……...61
2.4.3. Bilimin Doğası……..64
2.5. PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ……....74
2.5.1. Problem ve Problem Çözme…….....74
2.5.2.Fen Öğretiminde Problem Çözme……75
2.5.3. Problemlerin Sınıflandırılması…….76
2.5.4. Problem Çözme Becerisi……..76
2.5.5. Problem Çözme Sürecindeki Aşamalar……...79
2.5.5.1.Problem Çözme Süreci ve Aşamaları……..79
2.5.5.2. Problem Çözme Yeterliklerinin Geliştirilmesi……....86
2.6. FEN EĞİTİMİNDE KAVRAMLAR VE KAVRAM GELİŞİMİ……..88
2.6.1. Kavramlar Ve Kavramların Önemi……...89
2.6.2. Kavram Geliştirme Süreçleri…….89
2.6.3. Kavram Öğretimi……...91
2.6.4. Yanlış Kavramalar ve yanlış kavramaların giderilmesi……91
2.7. TUTUM……...93
2.8. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR…….....96
2.8.1. Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımıyla İlgili Yapılan Araştırmalar……96
2.8.2. Bilimin Doğasıyla İlgili Yapılan Araştırmalar……109
2.8.3. Problem Çözme Becerisi ve Bilimsel Süreç Becerisiyle
İlgili Yapılan Araştırmalar …….....115
2.8.4. Kuvvet Ve Hareket İle İlgili Yapılan Araştırmalar……..118

BÖLÜM III: YÖNTEM…….123
3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ…….....123
3.1.1. Araştırmanın Değişkenleri……124

3.1.2. Araştırma Gruplarının Denkliğine İlişkin Bilgiler……128
3.1.3.Araştırmayı Konu Alan Ünite Seçimi, Ünite Hakkında Genel Bilgi…..129
3.1.3.1.Ünite Seçimi……...129
3.1.3.2. Ünite Hakkında Genel Bilgi …….130
3.1.4. Öğretim Yöntemleri ve Uygulanması……130
3.1.4.1. Kontrol Grubundaki Uygulamalar…….....131
3.1.4.2. Deney Grubundaki Uygulamalar……...131
3.1.4.2.1.Planlama ve organizasyon……..131
3.1.4.2.2. Uygulama……..134
3.1.4.2.3. Proje Ekipleri ve Proje Konuları……...136
3.1.4.2.4. Uygulamayı Değerlendirme……..137
3.1.4.2.5. Süreçte araştırmacının Rolü……..137
3.2. VERİLERİN TOPLANMASI VE ÇÖZÜLMESİ…….140
3.2.1.Bilimin Doğası Ölçeği……140
3.2.1.1.Bilimin Doğası Ölçeğinin değerlendirilmesi……..142
3.2.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi……..143
3.2.2.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin değerlendirilmesi……144
3.2.3. Açık uçlu sorulardan oluşan kavram soruları……144
3.2.3.1. Kavram sorularının değerlendirilmesi……...145
3.2.4.Akademik Bilgi Başarı Testinin hazırlanması ve uygulanması……..146
3.2.4.1.Akademik Bilgi Başarı Testinin değerlendirilmesi…….....148
3.2.5. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği……..148
3.2.5.1. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin değerlendirilmesi…….....149
3.2.6. Gözlem Çalışmaları……...149
3.3. VERİLERİN ANALİZİ VE YORUMLANMASI……150

BÖLÜM IV: BULGULAR……151
4.1. ÖRNEKLEMDE GRUPLARA AİT FREKANS VE YÜZDE DAĞILIMLARI ……151
4.2. ONE-SAMPLE KOLMOGOROV-SMIRNOV TESTİ SONUÇLARI…….152

4.3. ARAŞTIRMAYA KATILAN ÖĞRENCİLERİN UYGULAMA ÖNCESİ, ÖN BİLİM, ÖN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ, ÖNBAŞARI VE ÖNTUTUMLARI İLE İLGİLİ BULGULAR…….153
4.3.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Bilim Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları ……153
4.3.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön BSB Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları……..153
4.3.3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön BAŞARI Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları……..154
4.3.4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili ilişkisiz "t" Testi Sonuçları……...155
4.4. ARAŞTIRMAYA KATILAN ÖĞRENCİLERİN UYGULAMA SONRASIYLA İLGİLİ BULGULAR…….....155
4.4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular……..156
4.4.1.1. Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Bilim Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "T" Testi Sonuçları……..156
4.4.1.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Bilim - Son Bilim Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "T" Testi Sonuçları…….....156
4.4.1.3. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Bilim –Son Bilim Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları…….157
4.4.1.4. Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Bilim Son Bilim Ortalaması……158
4.4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular……...159
4.4.2.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son BSB Puanları Arasındaki Farkla ilgili ilişkisiz "t" Testi Sonuçları……...159
4.4.2.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin ÖnBSB -SonBSB Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları…….....160
4.4.2.3. Deney Grubu Öğrencilerinin ÖnBSB -SonBSB Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları…….160
4.4.2.4. Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ÖnBSB -SonBSB Puanlar Ortalaması…….161
4.4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular……...162

4.4.3.1.Kavram Sorularıyla İlgili Kontrol Ve Deney Grubunun Son Uygulama Sonuçları……...162
4.4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular…….172
4.4.4.1.Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları……..172
4.4.4.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı -Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları……..173
4.4.4.3.Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı -Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları…….174
4.4.4.4.Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı Son Başarı Puanları Ortalaması…….174
4.4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular…….175
4.4.5.1.Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "T" Testi Sonuçları……...176
4.4.5.2.Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum -Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "T" Testi Sonuçları…….....176
4.4.5.3.Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum -Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "T" Testi Sonuçları……177
4.4.5.4.Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Son Tutum Puanları Ortalaması…….178
4.4.6. Form Ve Günlükten Elde Edilen Bulgular……...178

BÖLÜM V: SONUÇ……...185
5.1. SONUÇ VE TARTIŞMA……...185
5.2. ÖNERİ……...198

KAYNAKÇA……200

EKLER……226
Ek 1: Bilim Dünyasına Hoşgeldiniz……..227
Ek 2: Proje Bilgi Formu……242

Ek 3: Proje İçin Kullanılan Kaynaklar……243
Ek 4: Proje Ekibi Ve İş Bölümü Formu……..244
Ek 5: Proje Raporu…….....245
Ek 6: Haftalık Proje Değerlendirme Formu……247
Ek 7: Proje Grubu Değerlendirme Formu…….....248
Ek 8: Başarı Testi……249
Ek 9: Başarı Testi Sorularının Güçlük Ve Ayırt Etme Dereceleri…….....255
Ek 10: Bilimsel Süreç Becerileri Testi……256
Ek 11: Bilimsel Bilginin Doğası……..261
Ek 12: Kavram Soruları……...262
Ek 13: Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçegi……..……..265
Ek 14: Proje Kazanım İlişkisi…….266
Ek 15: Öğrenci Cd'sinden Örnekler……267
Ek 16: Öğrenci Posterlerinden Örnekler…….270
Ek 17: Öğrenci Dosyalarından Örnekler…….273
Ek 18: Öğrenci Fotoğrafları…….296
Ek 19: İzin Yazısı…….298

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo No **Sayfa**

Tablo 1: Geleneksel Sınıfla Yapılandırmacı Sınıfın Karşılaştırılması……6
Tablo 2: Proje Geliştirme Sürecinin Aşamalar …….....43
Tablo 3: Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İçerdiği Öğeler…….46
Tablo 4: Proje Tabanlı Öğrenmede Değerlendirme Yöntemleri……..53
Tablo 5: PTÖ İle Geleneksel Öğrenme Yaklaşımları Arasındaki Farklılıklar……...54
Tablo 6: Problem çözme becerileri…….77
Tablo 7: Problem Çözmede Başarılı ve Başarısız Öğrenciler……82
Tablo 8: Problem Çözmede Etkili ve Etkisiz Olanların Kişilik Özellikleri……82
Tablo 9: Üst Bilişsel Süreç ……85
Tablo 10: Problem Çözmenin Elemanları……..86
Tablo 11: Kavram oluşturma ve kavram kazanma…….90
Tablo 12: Süreç planı……133
Tablo 13: Proje grupları, konuları, çeşitleri ……136
Tablo 14: Anketteki ifadeler ve Bilimin Doğasının Yoklanan Özellikleri……...141
Tablo 15: Açık Uçlu Soruların Değerlendirildiği Konular……...144
Tablo 16: Kuvvet Ve Hareketi" Ünitesindeki konu başlıklarına Göre
Başarı Testi Soruları……...148
Tablo 17: Tutum ölçeğinde puanlandırma……149
Tablo 18: Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Özellikleri……. 151
Tablo 19: Ön Test Verilerinin Normal Dağılıma Uygunluğunu Gösteren Veriler...152
Tablo 20: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Bilim Puanları
Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları……153
Tablo 21: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön BSB Puanları
Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları…….154
Tablo 22: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön başarı Puanları
Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları…….154
Tablo 23: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön tutum Puanları
Arasındaki Farkla İlgili ilişkisiz "t" Testi Sonuçları…….155

Tablo 24: Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Bilim Puanları
Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "T" Testi Sonuçları…….....156
Tablo 25: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Bilim - Son Bilim Puanları
Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "T" Testi Sonuçları…….157
Tablo 26: Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Bilim –Son Bilim Puanları
Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları…….....157
Tablo 27: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son BSB Puanları
Arasındaki Farkla ilgili ilişkisiz "t" Testi Sonuçları……..159
Tablo 28: Kontrol Grubu Öğrencilerinin ÖnBSB -SonBSB Puanları
Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları…….....160
Tablo 29: Deney Grubu Öğrencilerinin ÖnBSB -SonBSB Puanları
Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları…….....160
Tablo 30:Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 1. soruya verdikleri
Cevaplardan elde edilen bulgular……...162
Tablo 31: Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 2. soruya verdikleri
cevaplardan elde edilen bulgular ……165
Tablo 32: Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 3. soruya verdikleri
cevaplardan elde edilen bulgular ……..167
Tablo 33: Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 4. soruya verdikleri
cevaplardan elde edilen bulgular…….167
Tablo 34: Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 5. soruya verdikleri
cevaplardan elde edilen bulgular…….168
Tablo 35: Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 6. soruya verdikleri
cevaplardan elde edilen bulgular…….168
Tablo 36: Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 7. soruya verdikleri
cevaplardan elde edilen bulgular ……169
Tablo 37: Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 8. soruya verdikleri
cevaplardan elde edilen bulgular…….170
Tablo 38: Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 9. soruya verdikleri
cevaplardan elde edilen bulgular ……171
Tablo 39: Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 10. soruya verdikleri
cevaplardan elde edilen bulgular ……171

Tablo 40: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Başarı
Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları……173
Tablo 41: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı -Son Başarı
Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları……...173
Tablo 42: Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı -Son Başarı
Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları……...174
Tablo 43: Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Tutum
Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "T" Testi Sonuçları……....176
Tablo 44: Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum -Son Tutum Puanları
Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "T" Testi Sonuçları……176
Tablo 45: Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum -Son Tutum
Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "T" Testi Sonuçlar……...177

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No **Sayfa**

Şekil 1:Problem Çözme Süreci……...11
Şekil 2:Araştırmanın Problem Durumu…….....21
Şekil 3:Yapılandırmacı Yaklaşımda Bilgi Ve Öğrenmenin Oluşumu……28
Şekil 4:Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğrenci Özellikleri……...33
Şekil 5:Proje Tabanlı Öğrenme Şeması…….....37
Şekil 6:Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Dayandığı Kuramsal Temeller……..39
Şekil 7:Teknolojik Tasarım Döngüsü…….56
Şekil 8:Bilimsel Yöntem……61
Şekil 9:Bilimsel Araştırmanın Basamakları……....63
Şekil 10:Tahmin, Gözlem, Açıklama……..63
Şekil 11: Bilimsel Araştırma Ve Doğası Altında Yer Alan Becerileri…….....71
Şekil 12:Bilimsel Okuryazar Olmada Bilimin Doğası……73
Şekil 13: Problem Çözme Süreci……80
Şekil 14:Yaratıcı Problem Çözme Becerisi……84
Şekil 15:Etkili Problem Çözme Süreci……...87
Şekil 16:Problem çözme süreci……..88
Şekil 17: Araştırmanın deseni……...125
Şekil 18:Araştırmanın yöntemi……127
Şekil 19:PTÖ öğrenme süreci ……..139
Şekil 20: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ÖnBilim-SonBilim Puanları Ortalaması……158
Şekil 21: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ÖnBSB-SonBSB Puanlar Ortalaması…….....161
Şekil 22: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ÖnBaşarı-SonBaşarı Puanları Ortalaması ……..175
Şekil 23: Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ÖnTutum-SonTutum Puanları Ortalaması……..178

I. BÖLÜM

GİRİŞ

"Birey içinde bulunduğu ortamın şartlarıyla uğraşarak, kendi çözümünü arayarak ve bularak öğrenebilir". John Dewey, How We Think, 1910

Bilim ve teknolojik gelişmeler ışığında çağdaş dünyaya ayak uydurabilmek ve gelişimlere paralel olarak karşılaşılan sorunları çözebilmek amacıyla fen ve teknoloji eğitiminin kilit bir görev üstlendiği açıktır. Fen eğitimi, içinde yaşadığımız dünyayı yakından tanımak, güçlü ve sağlıklı toplum düzeni kurmak, çevremizdeki olayları yorumlamak açısından oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu bağlamda ülkemizin geleceğini oluşturacak bireyleri yetiştirme yolunda öğrencilerin gerçek dünya sorunlarıyla baş edebilmeleri için yaratıcı ve problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik çeşitli öğretim stratejilerini uygulamak önemlidir. Dewey'in de belirttiği üzere birey karşılaştığı problemlerde kendi çözümünü kendi bularak anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilir.

Gelişmiş ülkeler, sürekli değişen ve gelişen dünyaya ayak uydurmak ve karşılaştığı problemlerin üstesinden gelebilmek için bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmeyi amaç edinmiştir. Bu amacı gerçekleştirmede de bilimin doğasını bilmek ve bilimsel girişimleri açıklayabilmek son derece önemlidir. Aynı zamanda bilim felsefesi hakkında bilgi sahibi olan öğrenciler, öğrenme ortamında hem keyifli zamanlar geçirecek hem de yalnızca derse karşı değil hayata karşı da olumlu tutumlar geliştirecektir. Her yeni başlayan günde bir önceki günü tekrar eden değil, bir sonraki güne ışık olabilecek bir öğrenme ortamıyla karşılaşabileceğini öğrenen öğrenciler için yaşam anlamını bulacak ve geleceğe güvenle bakabileceklerdir. Çünkü öğrencilerin donanımlı olarak bitirdiği her okul ya da yaşam deneyimi onun zihninde yerini alacak ve içselleştirdikleri bu bilgileriyle öğrenciler çözümün bir parçası olacaklardır.

1.1. PROBLEM DURUMU

Ulusal Araştırma Konseyi ve Amerikan Bilimi İlerletme Kurulu, bilimsel bilginin doğasını anlamanın kişinin çevresel, sağlık ve diğer konularda seçim yapabilme yeteneğini, bu yeteneğin de kişinin sosyal, politik, toplumsal ve bireysel yaşantısını etkilediğini belirtmiştir (NRC, 1996; AAAS, 1989;1993). Öğrenciler bilimsel okuryazarlık boyutunun bir parçası olarak genel bilimsel kavramlara sahip olacaklarsa, bilimsel bilginin doğasının anlaşılması önemlidir. Öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik, ilgi ve tutumlarını artırabilmek amacıyla da fen bilimlerinin doğasına anlamaları gerekmektedir (Shamos, 1995).

İlgili literatürlerde bilimin doğası, bilimsel okuryazarlığın bir boyutu olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel okuryazarlık fen bilimlerinin doğasını bilmek, bu alanla ilgili bilginin nasıl elde edileceğini anlamak, fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini algılamaktadır (NSTA, 1982; aktaran; Güzel, 2004, s. 320).

Son yıllarda çağdaş eğitim yaklaşımlarının uygulanmasına yönelik, fen öğretimini geliştirmek ve yenileştirmek içerisinde daha çok öğrencilerin bilgiyi araştırmayla yapılandırmalarının önemi üzerinde durulmaktadır (Schneider ve diğerleri, 2002).

1999 yılında üçüncü kez uygulanan Third International Mathematics and Science Study (TIMSS-R) http://www.timss.com) araştırmasına 38 ülkelerin sekizinci sınıf öğrencileri katılmıştır. 1999 yılında bu sınava ilk kez katılan Türkiye, araştırma ve bilimin doğası alanında 33. olmuştur (Bağcı-Kılıç, 2003). Türkiye'den katılan öğrencilerin fen bilimlerinin tüm konu alanlarında çok düşük performans göstermesi dikkat çekmiştir. Ayrıca "PIRLS-uluslararası okuma becerilerinde gelişim araştırmasında Türkiye 35 ülke arasında 28. olmuştur. PISA araştırmasında da bu bulguları destekleyen sonuçlar elde edilmiştir. Uluslararası öğrenci değerlendirme programı – PISA (Programme For International Student Assessment), OECD'nin üç yıllık aralarla düzenlemekte olduğu ve 15 yaş grubu öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik yapılan araştırmada PISA-2003

çalışmasında, katılımcı ülkelerdeki 15 yaş grubu öğrencilerinin temel eğitim sonunda hayata ne kadar hazırlandıkları, " matematik", "problem çözme", okuma ve anlama", "fen bilimleri" alanlarında kazanmaları gereken becerilere ne derece sahip oldukları ve başarıya/ başarısızlığa nelerin etki ettiği araştırılmıştır. PISA çerçevesinde on beş yaş grubundaki öğrencilerin bilgi toplumunda karşılaşacakları sorunların üstesinden gelmeye ne ölçüde hazır olarak yetiştirildiği, günlük yaşamda karşılaşacakları karmaşık okuma materyallerini okuduklarında ne ölçüde anlayabildikleri, okuldaki matematik ve fen derslerinde öğrendiklerini daha çok teknoloji ve bilimsel gelişmeye dayanan bir dünya düzeninde ne ölçüde kullanabildikleri, toplum yaşamına etkili olarak katılabilmek için gerekli olan bilgi ve becerilere ne derece sahip olduklarını, öğrencilerinde gözlenen şekliyle öğrenme motivasyonu, derse ilgi ve öğrenme biçimi tercihi gibi faktörler performansı ne derecede etkileyebildiğini cevaplanmaya çalışılan başlıca sorulardır. Bu raporda temel eğitimde kazanılması gereken becerilere göre, ülkelerin eğitim sistemleri (öğrenci başarıları) karşılaştırıldığında ülkemizin yerinin OECD ülkeleri ortalamasının alt sıralarında bulunduğu, öğrencilerimizin %75'inin matematik ikinci beceri düzeyi ve altında olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmalarının sonunda eğitim sistemimizde tespit edilen eksiklikleri gidermek için Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığınca ilköğretim 1–5. sınıflar öğretim programları yenilenmiş, 2005–2006 öğretim yılında tüm yurtta uygulamaya konulmuştur. Bir sonraki araştırma PISA 2006, sadece fen bilimleri bilgi ve becerilerini değil öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarını ve okullarında edindikleri bilimsel yeterliklere sahip olmalarının kendilerine ne gibi fırsatlar yaratacağının farkında olup olmadıklarını da değerlendirmektedir. PISA 2006, fen bilimleri okuryazarlığını bireyin sahip olduğu aşağıdaki özellikler açısından tanımlar, bu tanımlamaya göre birey;

- ✓ sahip olunan fen bilimleri bilgisini soruları tanımlamakta, yeni bilgi edinmede, bilimsel olguları açıklamakta kullanma ve fen bilimleriyle ilgili konularda kanıta dayalı sonuçlar çıkarır.
- ✓ fen bilimlerinin karakteristik özelliklerini anlar.
- ✓ fen bilimlerinin ve teknolojinin maddi, düşünsel ve kültürel çevremizi nasıl şekillendirdiğinin farkına vardığını gösterir.
- ✓ düşünceli bir vatandaş olarak bilimle ilgili konularla ve bilimsel fikirlerle ilgilenir. Bu öğrencilerin gerek konular açısından, gerekse

dünyayı anlamak ve problem çözmek için bilimsel yaklaşımlar geliştirmesi açısından fen bilimlerine verdiği değeri gösterir.

Ayrıca PISA 2006 araştırmada fen okuryazarlığını üç yeterlik kapsamında açıklamaktadır:

1. "Bilimsel sorunları tanımlama: bilimsel araştırma yapılması olası konuları ayırt etme, bilimsel bilgiyi araştırırken anahtar kelimeleri belirleme, bilimsel araştırmanın temel özelliklerini ayırt etme"
2. "Bilimsel olguları açıklama: verilen durum içerisinde bilimsel bilgiyi uygulama, olayları bilimsel olarak tanımlama veya yorumlama ve değişiklikleri yordamlama"
3. "Bilimsel delilleri kullanma: bilimsel delilleri yorumlama, sonuç çıkarma ve sonuçları ifade etme, varsayımları, delilleri ve sonucu destekleyen kanıtları belirleme, bilimin toplumla ilgili uygulamalarını ve teknolojik gelişmeleri ifade etme"

PISA 2006 projesi sonuçlarına göre uygulamaya katılan ülkelerden Türkiye'nin fen bilimleri okuryazarlığı ortalama puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır (MEB, 2007). Ayrıca Özcan(2003), ilköğretim 5. sınıfı bitiren öğrencilerimizin %10 düzeyinde dersin bilişsel hedeflerine ulaşabildiğini belirtmiştir. Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık ve problem çözme becerileri hakkında bilgi veren OKS, ÖSS, TIMSS, PIRLS ve PISA gibi çalışmaların sonuçlarını değerlendirdiğimizde bilimsel okuryazar ve problem çözebilen bireyler yetiştirme aşamasında ülkemizde sorunlar yaşandığı görülmektedir.

Literatür incelendiğinde National Science Teachers Association (1982), AAAS (1993) ve NRC (1996) fen eğitiminin amacının bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek olduğunu vurgulamıştır. Fen bilgisi derslerinde öğrencilerin bilimsel bilgileri ezberlemesi değil, hayatları boyunca karşılaşacakları, fenle ilgili problemleri çözebilmeleri için gereken tutumları ve zihinsel süreç becerilerini mümkün olduğunca kazandırmak amaçlanmaktadır. Öğrenciler bilim adamları gibi olaylara yaklaşarak, bilimsel öğrenmenin temelini oluşturacaktır (Regis, Albertazzi ve Roletto, 1996; aktaran; Tatar, 2006).

Öğrencilerin farklı habitatlar hakkında toplanmış ansiklopedik bilgi yığınındansa, mini bir habitat yaratılıp burada sunulan kavramları tam ve mükemmel bir şekilde anlamasının daha iyi olduğu ve daha iyi bir öğrenme için daha az şey öğretilmesi gerekmektedir(www.project2061.org). Her alanda başarılı olmak ve değişen dünyada söz hakkımızın olması için ülkemizde de ulusal ve uluslar arası gelişmelere dayalı olarak eğitim programında değişikliliğe gidilmiştir. Ülkemizde 2004 yılında hazırlanan yeni Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında ise, fen ve teknoloji okur-yazarlığı, programın vizyonunda çok önemli bir yere sahiptir ve şöyle açıklanmaktadır: *2004 fen ve teknoloji dersi öğretim programı'nın vizyonu, bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okur-yazarı olarak yetişmesidir* (MEB, 2006). 2004 fen ve teknoloji dersi öğretim programında fen okur-yazarlığı şu şekilde tanımlanmaktadır:

> Bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, etraflarındaki dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir kombinasyonudur.

2004 fen teknoloji programında, yaşamın ne olduğu, nasıl öğretileceği ve öğrencinin kendini nasıl ifade edeceği önemsenmiştir. 2004 fen ve teknoloji programında uygulamaya yönelik süreçlere de yer verilerek ezberciliğin yerini anlamlı öğrenmenin alması sağlanmaya çalışılmıştır. 2004 yılındaki değişikliklere göre; öğrencilerin programda belirlenen kazanımları edinebilmesi için kullanılacak öğretim stratejileri ve öğrenme deneyimleri yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına göre hazırlanmıştır. Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımı, bireyin bilgi edinmeye başlarken boş bir zihinle yola çıkmadığını, yeni öğrendiği konu veya kavramla ilgili hazır zihin yapılarını harekete geçirdiğini vurgular. Bu yaklaşım, bilginin öğretmenden öğrenciye doğrudan ve olduğu gibi aktarılamayacağını, öğrencinin kendisi tarafından etkin bir şekilde yeniden yapılandırdığını ileri sürer.

Fen derslerini araştırmalar yaparak ve bilimsel süreç becerilerini kullanarak öğrendiklerinde öğrenciler bilimin doğası ve bilim insanlarına bakış açılarını olumlu yönde geliştirirler (Lawson, 1982; aktaran; Tatar, 2006). Bilimsel süreç becerilerinin

eğitiminin bir köprü kurma görevi vardır. Yani hem diğer derslerde hem de günlük yaşamda bilimsel süreç becerilerini kullanabilmedir. Yaratıcılığı yüksek olan bireyler, bilgilerini ve süreçleri bir alandan diğerine köprü kurarak kullanabilirler (Lin et al., 2003). Problemi bulma ve hipotezleri formüle etme bilimsel süreç becerilerinin bileşenlerinden olması nedeniyle bilimsel süreç becerilerini kullanabilen bireylerin bilimsel yaratıcılıklarının da daha iyi olduğu düşünülmektedir. Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme, karar verme, cevaplar bulma ve meraklarını giderme olanağı vererek günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmelerine yardımcı olur.

Bilgiyi anlamlı ve etkin kılacak, öğrencilerin yaratıcılıklarını ortaya çıkarabilecek, hayal dünyasını zenginleştirecek, öğrencileri öğrenmeye motive edecek etkinlikler tasarlanarak öğrencilerin fen kavramlarının anlamlı bir şekilde öğrenmeleri sağlanmalıdır.

Yapılandırmacılığı temel alan eğitimciler, öğrencilerini küçük birer bilim insanı olarak görürler. Öğrenciler "teori oluşturucu" olarak çalıştıklarında öğrendiklerini daha anlamlı ve derinlemesine yapılandırırlar (Llewellyn, 2002; aktaran; Tatar, 2006). Yapılandırmacı yaklaşıma göre düzenlenen sınıfların geleneksel sınıflarla karşılaştırılması tablo 1' deki gibi ifade edilebilir (Brooks&Brooks, 1999; aktaran; Memişoğlu, 2001; Demirel, 2007).

Tablo 1

Geleneksel Sınıfla Yapılandırmacı Sınıfın Karşılaştırılması

Geleneksel Sınıflar	**Yapılandırmacı Sınıflar**
Eğitim programları temel becerileri vurgular, ilerleme parçadan bütüne doğrudur.	Eğitim programı önemli kavramları vurgular, ilerleme bütünden parçaya doğrudur.
Programa sıkı sıkıya bağlılık önemlidir.	Öğrenci soruları üzerinde durma ve öğretimi bunlara göre yönlendirme önemlidir.
Programdaki etkinlikler büyük ölçüde ders ve çalışma kitaplarına dayalıdır.	Programdaki etkinlikler büyük ölçüde birincil bilgi kaynaklarına ve öğrenci materyallerine dayalıdır.
Öğretmenler genellikle didaktik biçimde davranırlar ve öğrencilere bilgi sunarlar.	Öğretmenler etkileşimli biçimde davranır ve öğrencilerin kişisel anlayış

	geliştirmeleri için çalışırlar.
Öğrenmeyi değerlendirme etkinliği öğretimden ayrı olarak görülür ve her zaman sınavlarla yapılır.	Öğrenmenin değerlendirilmesi, öğretme işiyle iç içedir ve öğretmenin öğrenci çalışmalarının sonuçlarını gözlemlemesiyle yapılır.
Her öğrenci temelde yalnız başına çalışır.	Öğrenciler genellikle gruplar halinde çalışırlar.
Öğrenciler, öğretmenin üzerine türlü bilgileri yazacağı boş bir levha olarak görülür.	Öğrenciler, gerçek dünyaya ilişkin kuramlar oluşturabilen düşünürler olarak görürler.
Öğretmen öğrencinin öğrenmesini değerlendirmek için doğru cevabı arar.	Öğrencilerin değerlendirilmesi öğretme süreciyle iç içedir, öğrencilerin çalışmaları ve öğretmenin öğrencileri çalışma sırasında gözlemlemesi sonucunda olur.

Yapılandırmacı kuram var olan geleneksel kuramlara alternatif bir yöntem olarak ve teknolojik çağın gerektirdiği ihtiyaçlara cevap vermesi için geliştirilmiştir. Bu kuram daha çok öğrencinin gerçek yaşamda kazandığı deneyimler ile ilgilenmektedir. İnsanlar gerçek yaşantı deneyimleri ile karşılaştığı zaman bilgiyi kendi hafızalarında yapısallaştırırlar. Bir bilginin öğrenilmesi için gerçek yaşantı içinde bizzat yaşanması ve karşılaştırılması gerektiğini ve her hangi bir bilgiyi anlamak için deneyim ile temellendirilmesi gerektiğini vurgulamışlardır (İşman, 1999). Bu bağlamda "öğrencilerin zihnindeki okul kavramı" gerçekten önem taşımaktadır. Aşağıdaki hikâyeden yola çıkarak öğrencilerin zihnindeki okul kavramının oluşumunda sürecin etkisini değerlendirelim.

> Bir laboratuarda deney yapılıyor. İçinde bir büyük ve çokça küçük balığın olduğu kocaman bir akvaryum konuyor. Haliyle, büyük olan acıktıkça küçükleri yiyor... Daha sonra akvaryumun ortasına dikey bir cam yerleştiriliyor, böylece akvaryum ikiye ayrılıyor. Büyük balık bir tarafa küçük balıklar da diğer tarafa yerleştiriliyor. Büyük balık cam bölmeyi geçmek ve küçük balıkları yemek için defalarca deneme yapıyor. Bu durum tam 28 saat boyunca sürüyor. 28 saatin sonunda büyük balık artık diğer tarafa geçmek için mücadele etmeyi bırakıyor. Deneyin sonunda cam bölme kaldırılıyor. O da ne!!! Büyük balık küçükleri yemek için hiçbir hamle yapmıyor. Saatler geçtiği hâlde onları yemediği görülüyor. (www.egitimim.com/index.php?option=com_content&task=view&id=210&Itemid=1 -)

Öğrenciler için hazırlanan fen ve teknoloji laboratuarlarında ya da öğrenme ortamlarında 'yapma, elleme, dokunma, kırma' gibi sözler ve öğrencilerin süreçteki başarısız deneyimlerine karşı gösterilen olumsuz tutum öğrencilerde "başaramıyorum" düşüncesiyle birlikte kendilerine olan inanç ve güven duygularını yitirmesine neden oluyor. Tıpkı hikâyede olduğu gibi artık öğrenciler deneme çabasına bile girmek istemiyor. Çünkü yapamayacaklarına inanmışlardır. Roz Townsend "*İnanç potansiyelinizi belirler. İnanç, sizi inanılmaz derecede enerjik ve güçlü yapar. Neyi başaracağımıza inanıyorsak zihnimizin gözleriyle onun resmini görürüz. Zihninizdeki resim ve inançlarınız ne kadar güçlü olursa, potansiyelinizi gerçekliğe çevirme şansınız da o kadar artar*". der. Benedict Spinoza göre bir kişi şunu ya da bunu yapamayacağına inandığı sürece bunları yapmamaya kararlı demektir ve sonuçta başarılı olması olanaksızdır. Bu bağlamda okul kavramının öğrencide ne çağrıştırdığı önemlidir. Okulları haftanın belli saatlerinde beş gün uğranılan bir konaklama, tatil, ya da her hangi bir yer olmaktan çıkarıp tüm öğrencilerin başarma duygusunu tadacağı ve yaşayacağı bir ortam olmasını sağlamak gerekir. Bunun için de başta öğretmenler olmak üzere herkes, sözde zengin eğitim öğretim ortamı değil gerçekten öğrencilerin aktif katılabildiği bir eğitim ortamı sağlamalı ve var olan imkanlar verimli kullanılmalı ya da imkanlar oluşturabilmelidir. Öğrencinin okuldan mezun olduğunda yaşamda karşılaştığı problemlerle hayal kırıklığına uğramaması ya da hayal kırıklığını kısa bir sürede atlatabilmesi için kendini tanımasına, keşfetmesine izin verilmelidir. Burada sadece ilköğretim öğretmenlerine değil, eğitimin her kademesindeki tüm öğretmenlerle birlikte ilgili kurumlara ve ailelere de önemli işler düşmektedir. Başlangıçta var olan sorunları bilmek ve belirlemek en önemli adımken bu sorunların çözüm aşamasının da bir parçası olmak ve çözümler için yapılan kalkınma programlarını maddi ve manevi anlamda desteklemek gerekmektedir. Çünkü eğitime yapılan yatırım geleceğe yapılan yatırımdır. Mustafa Kemal Atatürk'ün de dediği gibi *"Eğitim işlerinde ne olursa olsun başarı kazanılmalıdır. Bir ulusun gerçek kurtuluşu ancak bu yolla olur"* .

Açıkgöz (2003)'e göre öğrencilerin başarı güdülerinin yükseltilmesi için öğretmenler, öncelikle öğrencilerin güdü düzeyleri hakkında bilgi sahibi olmalı,

başarı güdüsü düşük öğrencilere orta düzeyde işler vererek, çok zor olmayan sorular sorarak başarının tadına varmalarını sağlamalıdır. (Tatar, 2006).

Proje tabanlı öğrenme, standart program çizgisinde öğrencilere öğrenmeleri için yardım eder ve alışılmış ezbere eğitim dışında öğrenme imkânı sunar. Ayrıca birçok konu ile bağlantılı öğrenme fırsatı sağlar, problem çözme becerisi ve eleştirel düşünme becerilerini oluşturmada yardımcı olur. Ayrıca PTÖ; okul, toplum ve aile arasında güçlü bir bağ kurar (Shanley, 1999; aktaran; Bağcı ve ark. 2008).

Çiftçi (2006), bilim ve teknolojideki hızlı değişim ve gelişimin sonucu olarak klasik öğretme-öğrenme yöntemlerinin hızla geçerliliğini yitirirken öğretmenlerin de kendisini çağın gereklerine uygun olarak yenilemesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu anlayış çerçevesinde öğretmen danışmanlığındaki öğrenci merkezli bir eğitim modeliyle bilgi teknolojilerinin entegrasyonu olarak PTÖ yaklaşımına dikkat çekmiştir. Newell (2003)'e göre PTÖ, öğretilmek istenen içerik üzerinde öğrenmenin derinliğini, gerçeklerin öğrenilmesinden çok kavram ve ilkelerin kavranmasını, birbirinden ayrı beceriler kazandırmak yerine karmaşık problem çözme becerilerinin kazandırılmasını vurgulamaktadır. Bu öğrenme yaklaşımı okul ya da eğitim sisteminin temeline öğrenciyi alan ve hedeflerini öğrencilerin bireysel gelişmeleri ile gereksinimleri doğrultusunda yapılandıran bir yaklaşımdır (Erciyeş, 2007).

Proje-temelli öğrenim, "Merkezi düşüncelerde odaklayan bir öğreti ve öğrenen model, ve bir disiplin, problem-çözme ve diğer anlamlı vazifelerde öğrencileri aktifleştirir, onların kendi öğrenimini özerk bir şekilde inşa etmeye çalışması için öğrencilere izin verir, ve realist, öğrenci-yapısı ürünlerde doruğa ulaşır" (Thomas, et al. 1999).

Blumenfeld, Soloway ve Marx (1991)'e göre proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin araştırmalar yapmasını sağlayarak öğretim üzerinde odaklanan kapsamlı bir yaklaşımdır. Bu çerçevede öğrenciler sorular sorarak, görüşlerini tartışarak, tahmin ederek, planlar veya deneyler tasarlayarak, veriler toplayıp inceleyerek, sonuçlar

çıkararak, görüşlerini ve bulgularını diğer insanlara aktararak, yeni sorular sorarak ve ürünlerini yaratarak problemlere çözümler bulur.

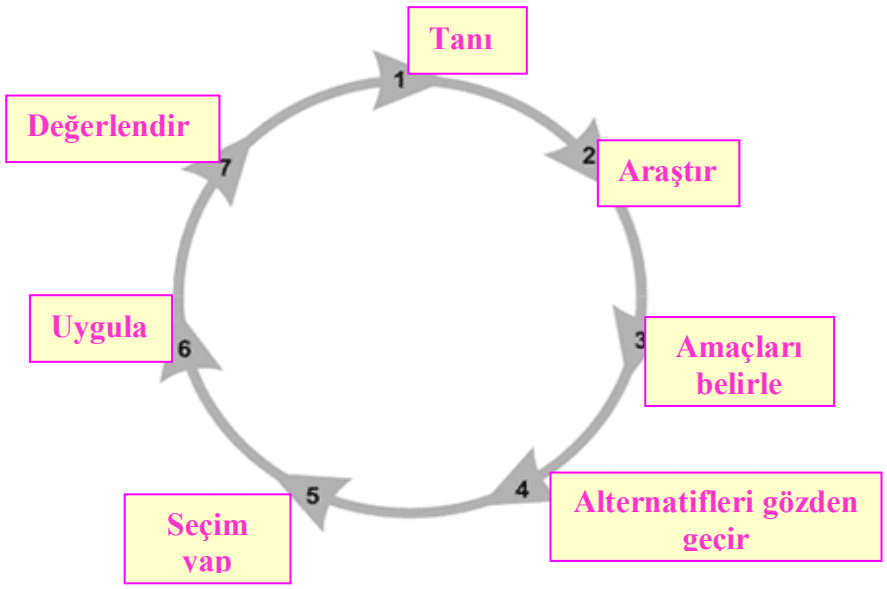
Gerçek hayattaki yetenekleri ve bilgileri en iyi öğretme ve öğrenme bilgileriyle bütünleştirmesini sağlayan proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencinin kalbini, ellerini ve mantığını bir araya getirerek ilgi duyduğu alanda öğrenme yöntemlerine yönlendirdiği vurgulanmıştır (Vaiz, 2003, s.23). Ayrıca öğrenciler plan, organizasyon, araştırma yapma ve zamanı iyi kullanma gibi akademik çalışma ortamlarında önemli olan diğer becerileri de öğrenirler **(**Fleming, 2000**).** Gardner projelerin iyi yapıldığı zaman diğer yollarla yapılamayan birçok eğitsel amaca hizmet ettiğini vurgulamıştır (Williams, 1998). Görüldüğü gibi proje tabanlı öğrenme, öğrencilere gerçek yaşam koşullarında bilgileri deneme imkânı vererek öğrencilerde problem çözme, sentez yapma, eleştirel düşünme becerilerini geliştirmeye katkı sağlarken hem de öğrencilerin yeni ilgi alanlarını ve farklı yeteneklerini keşfetmesini sağlar.

Araştırmalar göstermiştir ki; problem çözme yetisi, büyük ölçüde, bu konuda görülen eğitime bağlıdır. Problem çözme sürecinin iyi bilinmesi ve uygun yöntemlerin kullanılması ile sağlanacak çözüm, sadece o problemin çözümünde değil, daha sonra karşılaşılabilecek aynı yapıdaki problemlerin çözümünde de etkinlik sağlayacaktır (Mayer, 1992; aktaran; Koray ve Azar, 2008).

Günümüzdeki değişmelerin bireyleri çok farklı problem durumlarla karşı karşıya getirdiği açıktır. Yılmaz ve Arslan (2004)' e göre sosyal etkileşim içerisinde insanların sağlıklı ilişkiler kurabilmesi ve karşılaştığı problemleri çözebilmesinde sahip olması gereken becerilerden biri problem çözme becerisidir. Brown (1998)' e göre gerçek yaşamdaki problemleri çözmek için sadece mantık değil, yaratıcı ve orijinal düşünce işlemini içeren geniş düşünce becerileri gerektirmektedir (Yılmaz ve Arslan 2004). PTÖ yönteminin ana felsefesi, küçük ölçekli de olsa öğrencinin gerçek hayatla karşılaştırılması, yaşatılması yoluyla hayatta işine yarayacak bilgilere öğretimde yer vererek daha kalıcı izli öğrenmeler gerçekleştirmektir (Erciyeş, 2007). İşte bu noktada PTÖ, eğitim sisteminde dikkati çekmektedir. Bu yaklaşımda

bütünleştirilmiş bir eğitim sistemi anlayışının olması, öğrencilerin farklı olaylar arasındaki ilişkiyi görmelerini kolaylaştıracaktır. Böylelikle öğrencilerin bilimsel okuryazar olması yolunda bir adım daha atılmış olacaktır. Bu anlamda da toplumun isteklerine ve yaşamın sorunlarına daha duyarlı olan ve sorunlara çözümler üreten, öğrenmeyi öğrenen öğrenciler yetiştirilecektir. Yaparak yaşayarak öğrendikleri için merak duyguları artan öğrenciler, çevrelerini eleştirel sorgulayıcı bir bakış açısıyla gözlemleyebileceklerdir. Bilgiler doğrudan sunulmadığı için öğrencilerin yaratıcılıkları ve problem çözme becerileri gelişecektir. Problem çözme süreci Şekil 1'de özetlenmiştir.

Şekil 1
Problem Çözme Süreci



(http://www.tuition.com.hk/the-stages-of-problem-solving.htm)

Problemlerin ve çözüm yaklaşımlarının dinamik oluşu sürekli değişmeye yol açmaktadır. Bu koşullar, düşünebilen, üretebilen meraklı bireyler yetiştirilmesi ihtiyacını göstermektedir. Bu ihtiyaç eğitim sistemimizde bir düşünme süreci olarak problem çözmeye ağırlık verilmesinin önemini ortaya çıkarmaktadır (Güçlü, 2003).

Liang (2002)' e göre fen öğretmenleri öğrencilere problemleri nasıl çözeceklerini ve teorileri nasıl anlayacaklarını öğrettiklerinden öğretmenler ve öğrenciler problemi bulma becerisini önemsememektedir. Öğretmenlerin bilimsel yaratıcılığın en önemli kaynağı olan problemi bulmanın önemini anlaması, öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını ilerletmelerine yardım eder.

Öğrenciler araştırma inceleme yöntemiyle çevrelerinde problemleri fark ederek gelecekte karşılaşabilecekleri problemleri bilimsel yöntemlerle çözmeyi öğrenebilir (Vural, 2003, s.207). Sorgulama temelli eğitim sistemine dayalı olan proje tabanlı öğrenme sürecinde öğrencilerin bilimsel düşünceyi yaşam biçimi haline getirmesi gerekmektedir. Bu anlamda da fen eğitiminde bilimsel bilginin elde edinilmesini sağlayan bilimsel yöntemler öne çıkmaktadır. Amaç, öğrencilerin ezbere yönelik bilgiler edinmelerindense bilgi ve becerilerini artırıcı bir eğitim öğretim ortamı hazırlamaktır. Bu bağlamda da araştırmacı, üretken, fen bilimlerine karşı olumlu tutum besleyen, değişime açık öğretmenler yetiştirilmelidir.

Blumenfeld et al. (2000) proje-temelli bilim için "elle tutulabilir ve anlamlı bir son ürün, gücü kullanan bir soru, toplumla işbirliği, idrak etmeye ilişkin araç kullanımı" bileşenlerine dikkat çekmiştir. Bir mesafe bağlamında proje-temelli öğrenimin kullanımı öyle "Analiz etme", "Değerlendirme" ve "Sentezle birleştirme" becerilerin pratiğini onaylar, yüksek düzey düşünmeyi sağlar. Bu becerileri "Ezberleme", "Anlayış" ve "Uygulama" düzey becerilerinin aksi olarak düşünmek gerekir. Paquette'nin, dediği gibi, eğitimde bu yüksek düzey zihinsel becerilere uzanmak için çaba gösterilmelidir (Paquette and Ricciardi-Rigault, 1997; aktaran; George & Leroux, 2009).

Bilimsel yollardan edinilen bilgiler insanoğluna doğal çevresini denetim altına alma olanağını sağlamış; doğa olanaklarını kendi yaşamını kolaylaştırma, daha rahat, daha güvenilir ve daha uzun yaşama yolunda kullanma yeteneğini vermiştir. Üç yüz yıl önce Francis Bacon, "bilgi güç kaynağıdır". demişti. Bilginin çok yönlü tükenmez bir güç kaynağı olduğu, insanoğlunun uzaya açılan teknik başarılarıyla günümüzde

iyice ortaya çıkmıştır (Yıldırım, 2005). Feynman, bilimde ilerlemenin, bilim insanlarının kendi yanlışlarını en kısa sürede kanıtladıklarında gerçekleşebileceğine dikkat çekmiştir. Yıllar önce sıradan bir insanla uçan dairelerin olup olmayacağıyla ilgili yaptığı konuşmayı örnek göstererek, tahmin yapmanın bilimselliğe ters düşmeyeceğini; bilimselliğin aslında olanaklı ve olanaksızı kanıtlamak değil, neyin olası neyin daha az olası olduğunu söylemek olduğunu belirtmiştir (Feynman, 1998). Anlaşıldığı üzere bilimde sorular birbiri ardına sıralanmakta, her soruya verilen cevaplar ve her cevabın sorgulanmasıyla ortaya çıkan yeni sorularla başka keşiflere ulaşıldığı açıktır.

Yaşadığımız dönemde daha güçlü olabilmek için daha büyük bilgi birikimine sahip olmamız ve sahip olunan bilgi düzeyini aşmamız gerektiğini vurgulayan Köroğlu ve ark. (2003)'e göre yüksek derecede becerileri öğrencilere kazandırarak gelecek bin yıla damgasını vuran bireyler hazırlamak için anlamlı öğrenmeler gerçekleştirilmelidir.

Anlamlı öğrenmeye giden yol kavram öğrenmekten geçer. Kavram öğrenimi süresince çocukların zihninde kavramların doğru oluşumunu sağlayabilmek, yeni öğrenmelerin önünü açacaktır. Böylelikle yaşadığımız çevreyi anlamak daha da kolay olacaktır. Eğitim öğretim sürecinin kalitesini arttırmak ve bilinçli bireyler yetiştirmek için günlük hayatta kullanılan kavramlarla ilgili yanlış düşüncelerin ortadan kaldırılması da büyük önem taşımaktadır.

9–11 yaş dönemi, çocuğun somut işlemden yavaş yavaş soyut işlem kademesine ayrıldığı dönemin başlangıç yaşlarıdır. Bu dönemde, fen eğitimi, çocuğun dil gelişimi ve zihinsel gelişim açısından kavram eğitimi, önemli bir yere sahiptir. Bir kavramın yalnızca ezber düzeyinde kalıp kalmadığını, çocuğun bu kavramları zihinsel mozaikte kendine uygun bir yer açarak içselleştirme düzeyine ulaşıp ulaşmadığını kontrol etmek gerekir (Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001, s.48). Özellikle soyut kavramların sadece sözel yoldan öğrencilere aktarılması, öğrencilerce yanlış anlamalara yol açabilir. Bu noktada da öğrenci-öğretmen arasında oluşan bu iletişim problemini kaldırmada, öğrencilere gerçek dünyada karşılaşabilecekleri durumları

sunan PTÖ yaklaşımı ile öğrenciler sorgulama tekniklerini geliştirir ve etkili bir fen öğretimi gerçekleştirilmiş olur.

Çalışmalar kavram yanılgılarının kalıcı ve sürekli olmasından dolayı geleneksel öğretim yöntemleri ile giderilmesinin güç olduğunu ve öğrencilerin doğru kavramları geliştirmesinde de yeterli olmadığını göstermiştir (Lawson and Thomson 1988; Osborne and Wittrock, 1983; aktaran; Köroğlu ve ark. 2003). Cansüngü ve Bal (2002)' nin yapmış oldukları araştırmaya göre bazı yanlış kavramlar öğretilen bilgi eksikliğinden, bilginin diğer bilgilerle uyuşmazlığından, konu içinde geçen yabancı kelimelerin çokluğundan; Abraham (1991)' e göre kavramların birbiriyle bağlantının kurulmaması ve günlük olaylarla ilişkilendirilmemesi; bir başka araştırmacı Skelly ve Hall (1993)' e göre yanlış kavramaların en önemli kaynağı öğrencilerin sahip olduğu ön bilgilerden kaynaklanmaktadır. Bu konuyla ilgili görüşünü "*öğrencilerin ön bilgisindeki bilgi boşlukları zihinsel karışıklığa, yanlış yorumlamalara ve kaçınılmaz olarak yanlış kavramalara sebep olur. Eğer öğrencilerin ön bilgileri yanlış kavramalar içeriyorsa, bu da ileride sahip olacağı yanlış kavramaların kaynağı olacaktır*". sözüyle açıkça ifade etmektedir (Nakiboğlu, 2006).

Diğer yandan Yiğit, Devecioğlu ve Ayvacı (2002), ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin fen kavramlarını olgu ve olaylarla ilişkilendirme düzeylerini belirledikleri araştırmada, örneklemdeki ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin fizik-kimya-biyoloji kavramlarını yeterli düzeyde bilimsellikle zihinlerinde değerlendirerek yorumlayamadıklarını ve öğrendikleri bilgileri bu yolla aktaramadıklarını belirlemiştir. Green (1998)'e göre, proje tabanlı öğrenme yaklaşımı katılımcı sınıf öğretimlerinde öğrenciyi öğrenmeye motive eden, genel eğitim gelişimi testlerinden geçmek için ihtiyaçları olan akademik yeterliliği yapılandıran ve kendi güçlü kavramlarını oluşturmalarını sağlayan bir öğretim yaklaşımıdır.

Taber (2000)' e göre birçok araştırmacı, çalışmalarında kavramsal değişiminin köklerinin "yapılandırmacılığa" dayandığına yönelik açıklamalara yer verdiğini belirtmiştir. Kavramsal değişimi gerçekleştirmek amacıyla seçilecek en uygun stratejilerin buluş, araştırma, probleme dayalı öğrenme stratejileri; yöntemlerinin

problem çözme, tartışmanın kullanışlı olduğu belirtilmiştir. Önerilen çalışmalar incelendiğinde kavramsal gelişim için yapılandırmacılık felsefesini benimseyerek öğrenme ortamının özenle planlanması ve güvenli bir şekilde plan organizasyon yapmak ve maksimum öğrenme fırsatları tanımak gerektiği ortaya çıkmaktadır (Nakiboğlu, 2006).

Muşlu (2004)'e göre bilimin doğasını anlayabilen bir birey yalnız kendi hayatına değil dünyanın bir başka ucundaki insanların hayatlarına karşı da sorumluluk duyabilen küresel bir vatandaş olarak yaşadığı çağa yön verebilecektir. Öğrenciler, bilimin doğasını, bilimin metodunu, bilimsel ilerlemenin modelini, bilimsel bilginin karakteristik özelliklerini kazanabilirler. Bu özellikler, çocukların bilimsel bakış açısını oluşturacak ve onların gelecekte ilerlemelerini sağlayacak düşünceleri için gereklidir(Yoshida,1989; aktaran; Muşlu, 2004).

Bilmek kadar hayal etmek ve düşünmekte önemlidir. Pirie ve Kicren (1992)' a göre dıştan bakıldığında verilen konuyu anlamış gibi görünen öğrencilere aktif katılma imkânı verildiğinde kavram ve kurallara farklı anlamlar yükledikleri ortaya çıkabilir(Durmuş, 2001, s.94). Bu nedenle öğrencilerin kendilerini ifade edebileceği ortamların sağlandığı yapılandırıcı sınıf ortamları sağlanarak öğrencilerin sadece sahip olduğu kavram yanlışlarının belirlenmesinin ötesinde bu yanlışlıkların düzeltilmesi ve kavramların geliştirilmesi için uğraşılmalıdır. Böylelikle sürekli ve dinamik bir eğitim ortamında yetişen bireylerle, yarınlarda yeni olanaklar ve gelişmelerin önü açılacaktır. Bundan birkaç yıl önce bugünkü gelişmelerin olabileceğini tahmin edemediğimiz gibi gelecekte de bizleri şaşırtıcı ve bir o kadarda sevindirici gelişmelerin olacağı açıktır.

Fen öğretiminin geliştirilen stratejilerle etkin hale getirilebilmesi için, öncelikle öğrencilerin fen kavramları ile ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesi gerekir. Bunun bir sonucu olarak da birçok araştırmacı, öğrencilerin sahip olduğu kavram yanılgılarının teşhis ve tedavisi için odaklanmıştır (Riche, 2000). Bozkurt ve arkadaşları (2005) eğitimde kavramsal değişimin nasıl sağlanacağının fen eğitiminin önemli bir sorunu olduğunu belirtmiştir. Ayrıca

öğrencilerin bilgilerini problem çözümlemelerine uygulama kabiliyetlerini geliştirecek eğitim stratejileri geliştirilmesi gerektiğini eklemiştir (s.203).

Kavak ve ark.(2006)'ya göre öğrencilerin bilimin doğasını anlayabilmesi, fen-teknoloji-toplum-çevre ilişkisini irdeleyebilmesi, fen hakkında düşünerek ve onu yorumlayarak fene ilişkin ilgi ve tutum geliştirebilmesi, kısaca fen okur-yazarı olabilmesi için fen kavramlarını biliyor olması gerekir. Bu nedenle fen eğitiminin ilk amacı fen kavramlarının öğretimi olmalı, kavramlar öğretilirken diğer boyutlar verilmeye çalışılmalıdır.

Proje tabanlı öğrenme anlayışında, tasarıya dayalı ve süreç yönelimli yapısının gereği olarak öğrenme, öğrenenin zihinsel yapısının sürekli yeniden örgütlenmesi anlamında alınmaktadır (Erdem, 2002). Öğrenme süreçlerinden söz edilmesi ve öğrenme hedeflerinin süreç becerilerini tanımlayacak şekilde oluşturulması gerektiğini vurgulayan Erdem (2002)' ye göre proje tabanlı öğrenme; süreç odaklı ve sınıf içi etkileşimli ortamları gerektiren bir öğrenme anlayışıdır. Bu öğrenme ortamları, öğrencilerin kendi öğrenmelerini kurgulayıp yönlendirdikleri ve böylece yaratıcılıklarını geliştirdikleri, karşılaştıkları sorunları iş birliği içinde çözmeye çalıştıkları, başarıları konusunda karar verici oldukları, yaşamın sınıfa taşındığı, ailelerin aktif olarak öğrenme sürecine katıldığı, teknoloji tabanlı öğrenme ortamlarıdır. Çiftçi (2006) proje tabanlı öğrenme, öğrenciyi öğrenmeye isteklendiren, anlayarak öğrenme arzusu veren, merak uyandıran, öğrencilerin keşif yapmasına yardımcı olan, sorun çözme becerisi kazandıran ve her şeyden önemlisi öğrendiklerini uygulayabildiği durumlar yaratmasına imkan tanıyan güçlü bir öğretim strateji olarak görmektedir. Ayrıca bu model ile öğrencilerin günümüz ve gelecek dünyasındaki hayata hazırlanacağı vurgulanmıştır.

Padilla ve Okey'e göre bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme, karar verme, cevaplar bulma ve meraklarını giderme olanağı verir(Aydoğdu ve ark. 2006). Temiz ve Tan (2003)'ün yapmış olduğu çalışmada ilköğretim süresince verilen fen derslerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini yeterince geliştirmediğine dikkat çekerek bu becerinin ilköğretimde

yeterince geliştirilmesi gerektiği ve bu gelişmenin lise eğitimiyle desteklenerek öğrencilerin gelecekte karşılaştıkları problemleri çözmede yararlanacakları problem çözme becerilerini ve bilimsel okur yazarlık kazandırabileceğini vurgulamıştır.

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı için hedefler; karmaşık zihinsel problemleri çözebilme, işbirliği içinde çalışabilme, karşılaşılan sorunlara farklı çözüm önerileri getirebilme, yaptığı çalışmaların sonucunda bir ürün ortaya koyma ve uzun vadede hayat boyu öğrenen, özerklik kazanmış, problem çözebilen bireyler yetiştirmektir (Yurtluk, 2003, s.11). Bu bağlamda bilimsel sorgulamayı kullanan öğrenciler feni en kalıcı haliyle öğrenirler. Demirel (1999)' e göre proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, öğrenciler için yaratıcı bir öğrenme deneyimi kazanmalarını hedeflemektedir. Bu yaklaşımda, öğrenciler kendi öğrenme deneyimleri ile meşgul olurken; öğretmenler, öğrencilerin projelerini gerçekleştirebilmeleri için onlara yardımcı olmaktadırlar. Öğrenciler projelerini gerçekleştirmek için ön planda iken, öğretmenler işleri kolaylaştırmak için arka planda kalmaktadırlar (Yurttepe, 2007).

PTÖY' ün temel ilkeleri ve düşünceleri yeni okul ve sınıf modellerinin vazgeçilmez koşulları arasında yer almaktadır. Örneğin PTÖY' ün temel düşünceleri arasında yer alan iş birlikli öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme, gerçek yaşamla bütünleştirme, problem çözme, bilimsel araştırma süreç becerileri, bilgi teknolojilerini kullanma vb. bugünün okul ve sınıf modellerinin vazgeçilmez öğeleridir (Moursund, 1999; aktaran; Avcı, 2006).

McComas, Clough ve Almazroa (2000)'e göre bilimin doğasının anlaşılması bilimsel okur-yazarlığın en önemli önşartlarından biridir (Muğaloğlu, 2006). Özdemir ve Akçay (2008)'e göre bilimsel olarak okur yazar olabilmenin yolu bilimin doğasını yeterli düzeyde anlamaktan ve bilimsel bilginin doğasına ilişkin doğru düşüncelere sahip olmaktan geçmektedir. Arslan, Bora ve Çakıroğlu (2006), Türkiye'deki lise 10. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki bakış açılarını inceledikleri araştırmalarında öğrencilerin bilimsel bilginin epistemolojisi konusunda birçok kavram yanılgısına sahip olduklarını tespit etmiştir. Fen bilgisi öğretmen adayının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini değerlendirdikleri çalışmada öğretmen ve

öğrencilerin bilimin doğası konusunda birçok kavram yanılgısına ve gelenekçi bakış açısına sahip olduklarını ortaya çıkarmıştır (Erdoğan, 2004). Ortaöğretim ve üniversite çağındaki öğrencilerden üst düzey düşünebilmesi, proje hazırlaması, bireysel çalışma üretebilmesini kazanmış olmaları beklenilmektedir. Öğrencilerin hayatın her döneminde kullanacağı becerileri kazandırarak sorgulama becerisini geliştirmek ve zevkli aynı zamanda da değerli öğrenme deneyimleri kazandırmak yolunda bireylerin öğrenmeye en açık olduğu ilköğretim döneminde PTÖ' ye gereken önem verilmelidir. Öğrencilere yaşayarak öğrenme imkânı veren projelerle zihinsel anlamlandırmalarla öğrencilerin yaratıcılıkları gelişir ve kalıcı öğrenmeler gerçekleşir. Çünkü öğrenci öğrenmesinin sorumluluğunu üstlenerek öğrenmeye hazır olduğunu ve gerçekten öğrenmeyi istediğini göstermektedir. Konularda transferi artırıcı bir yöntem olan proje tabanlı öğrenme ile soyut düşünme becerisi öğrencilere kazandırılabilir. Ayrıca öğrencilerin geleceğe dönük planlar yapmasına olanak tanıdığından sürekli gelişim imkanı ve öz değerlendirmelerle sürecin kendilerine olan etkilerini de görmelerini sağlamada proje tabanlı öğrenme uygulamaları önemli bir yere sahiptir.

Dewey'in de dediği gibi bilim öğrencilere kendilerine tanıtılmak istenen çok fazla hazır materyal ile yüklenme olarak öğretilmektedir. Ancak bilim öğretilirken bilgiden çok bir düşünme metodunun ve öğrencilerin bilgiyi oluşturmada kullanacakları yolların öğretilmesine ve öğrencilerin zihinsel durumlarına da dikkat edilmelidir. Her zamanki gibi proje tabanlı yaklaşımlar öğrencileri, araştırılabilir sorular oluşturmakta ve kanıtları olan iddialar ortaya atma gibi bilimsel süreci öğrenme konusunda zorlamaktadır. Bu yaklaşım bilimin içeriğini ezberleme ve papağan gibi tekrarlamayı zorunlu kılan öğrenme yaklaşımları ile zıtlaşmaktadır. Okullar çevrelerinden bağımsız değillerdir. Okulun içinde bulunduğu sosyal çevre, öğrencilerin, öğretmenlerin ve idarecilerin etkileşimleri de okul hayatını etkilemektedir (Popper, 1989). Soylu (2004)' e göre öğrencilerimizin bilimsel işlemleri ya da araştırma becerilerini, karşılaştıkları problemlerde kullanmayı öğrenmelerine yardımcı olabilirsek hayat boyu öğrenmelerini sağlarız.

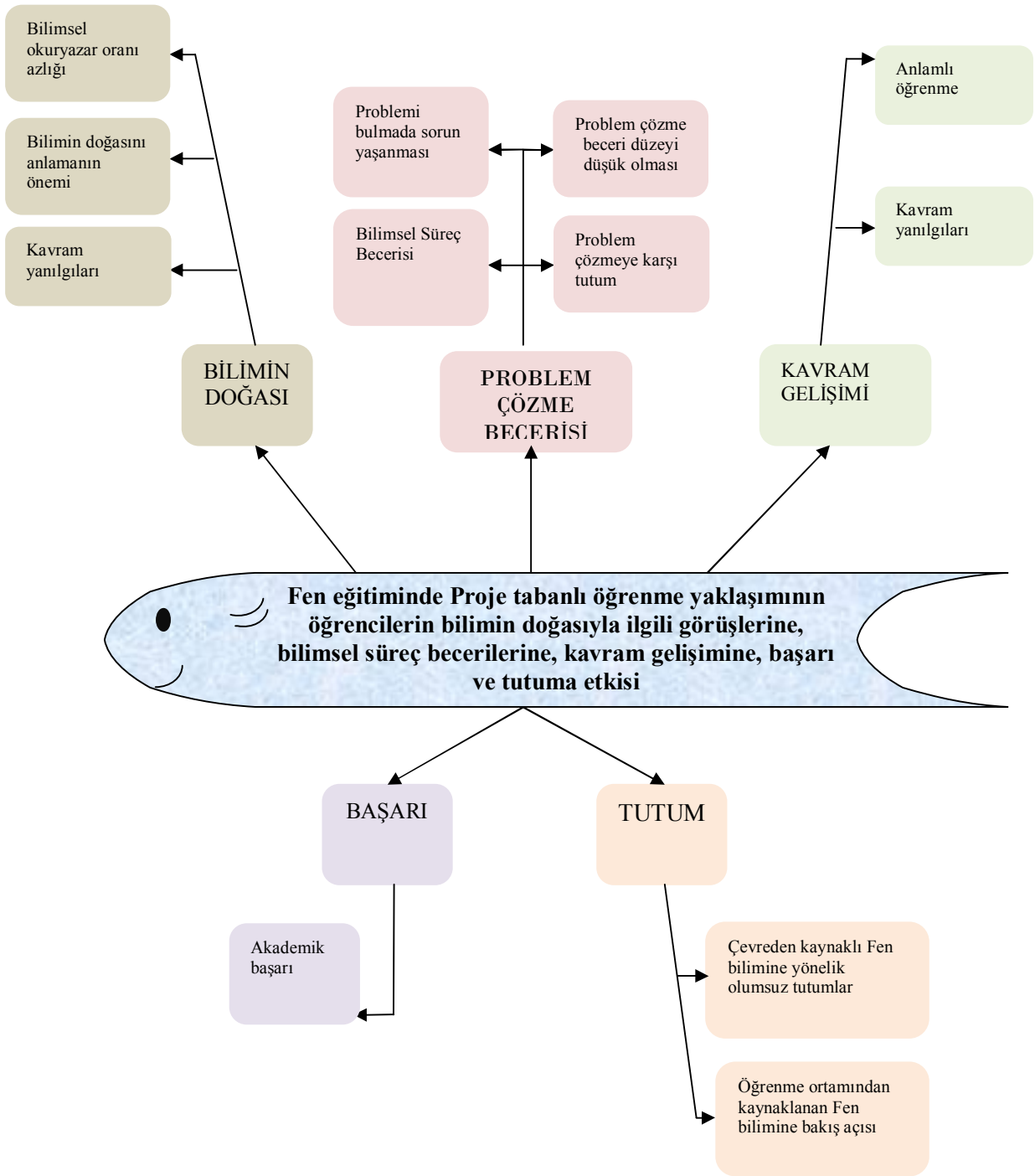
Piaget “belli bir bilgiyi özgür araştırması ve kendiliğinden çabası ile elde eden bir öğrenci daha sonra bu bilgiyi elinde tutabilecek ve yaşamının geri kalanı için bir yöntem kazanmış olacaktır”. sözleriyle öğrenci merkezli eğitim felsefesini vurgulayarak çocuğun kendiliğinden gelişmesi için çocuğa eşit olanaklar sağlanması gerektiğini belirtmiştir. “Eğer bir bitki gübrelenip sulanırsa doğal olarak kendiliğinden büyür” sözü proje tabanlı öğrenmenin yaklaşımını yansıtmaktadır (Uçar ve Yeşilyaprak, 2006). Bu öğrenme yaklaşımı okul ya da eğitim sisteminin temeline öğrenciyi alan ve hedeflerini öğrencilerin bireysel gelişmeleri ile gereksinimleri doğrultusunda yapılandıran bir yaklaşımdır. En önemli amaç, öğrenciye kendi öğrenme stratejisini keşfetme becerisi kazandırmak ve öğrenmeyi öğretmektir (Erciyeş, 2007).

Bilimsel bir yöntem olan problem çözme, eleştirisel düşünmeyi, yaratıcı ve yansıtıcı düşünmeyi, analiz ve sentezleme becerilerinin de kullanımını gerektirdiğinden bu becerileri öğrencilere kazandırabilmek için problem çözmenin, eğitimin merkezinde olması gerekir (Çelik ve Gür, 2006). Bilgi toplumunun niteliğini ortaya koymak ve bilgi toplumunda fen okuryazarlığının rolünü irdelemek amacıyla yaptıkları çalışmada 21.Yüzyılda çağdaş uygarlık seviyesine erişmiş toplumlar arasında yer almak için eğitim sistemimizin merkezine “ne ölçüde veya hangi standartta bilim Okur-yazan olan nesiller yetiştiriyoruz”' sorusunun cevaplarını vermenin gerekliğinden bahsetmiştir (Aydın, Ekici ve Taşkın, 2006). Mevcut araştırmalar proje-temelli öğrenimin, yenilik getiren, etkili ve pratik eğitici bir strateji olduğu kanıtı sağlar. Proje-temelli öğrenim çevresinde öğrenciler, daha iyi öğrenir ve aktifçe kendi öğrenmelerine katılmalarını sağlar. öğrenciler, okutmanlar, fakülteler, sanayiler ve topluma önemli faydaları getiren Proje-temelli öğrenim, global dünyaya hızla ayak uydurması için eğitim sistemimize yardım eder (Hua ve Lan, 2008). Bu bilgilere dayanarak, fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının kullanılmasının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine, bilimsel süreç becerilerine, kavram gelişimine, başarılarına ve tutumlarına etkisini araştırmaya yönelik bir araştırma yapılmasına ve yeni fen ve teknoloji programının öğrenciler üzerindeki etkisini belirlemeye gereksinim duyulmuştur.

Bu sonuçlardan hareket edilerek **araştırmanın problem cümlesini** "fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine, bilimsel süreç becerilerine, kavram gelişimine, başarılarına ve tutumlarına etkisi var mıdır?" sorusu oluşturmaktadır. Şekil 2' de araştırmanın problem durumu özetlenmiştir.

Şekil 2

Araştırmanın Problem Durumu



1.2. AMAÇ

Fen, öğrenciye teknoloji ile ilgili olumlu davranışlar kazandıran bir bilimdir. Bu nedenle fen eğitiminin temel amaçlarından birisi de, her an hızla değişen ve gelişen fen çağına ayak uydurabilecek ve en son teknolojik buluşlarda ve gelişmelerde bilimin gerekli olduğunu öğretmektir (Hançer ve ark. 2003).

PTÖY son yıllarda en çok ilgi gören konulardan biridir. Başta Amerika, Kanada İngiltere, Hollanda, Almanya, Singapur, Kore olmak üzere birçok ülkenin fen bilgisi/teknolojik tasarım/fen ve teknoloji ders programlarında PTÖY bilim ve teknolojinin entegrasyonu bağlamında vurgulanmaktadır. Ulusal ve uluslar arası alanda PTÖY'e dayalı yayınların ve araştırmaların sayısı giderek artmaktadır (Thomas, 2000; Çakmakcı, 2006; aktaran; Korkmaz ve Çakmakçı, 2006).Ülkemizde PTÖY ve bu yaklaşımla kazandırabilecek özellikler ulusal eğitim reformlarının öncelikli amacı haline gelmiştir.

Pratikte, PTÖ, sahneye öğrencinin kendisinin yaşamından bir soru koyar. Öğrenciler, gruplarda bir arada çalışır ve proje faaliyetlerinde işbirliği yapar. Öğrencinin yaşamını etkileyen gerçek bir dünya problemi, araştırma için sunmuş olur. Öğrenciler, bulgulara dayalı olarak sonuçları tartışır ve rehberlik, giriş ve geri besleme için öğretmene danışır. Öğrencilerin becerilerinin olgunluk düzeyi, öğretmen tarafından sağlanan rehberliğin derecesini kararlaştırır. PTÖ'den sonuç veriyor olan son ürünler, büyük toplumla paylaşılabilir, hitap eden gerçek dünya problemlerinde sahiplik ve sorumlu vatandaşlık böylece büyütülür(http--www_worksheetlibrary_com-teachingtips-imageprojectgif_).

Blumenfeld et al.,(1991)'e göre öğretmenler düşünme ve problem çözmeyle ilgili stratejileri öğretmek için modelleme kullanmalı ve sorumluluğu giderek öğrenciye aktarmalıdır. Bu tür bir öğretim yaklaşımının sonucunda öğrenciler özgün problemleri çalışmaya, önceki bilgi ve deneyimlerini yenilerle birleştirmeye ve

gerçek dünya problemlerine uygulamak için alana özgü bilgi ve düşünme stratejileri geliştirmeye güdülenir.

Bu araştırmanın amacı; fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine, bilimsel süreç becerilerine, kavram gelişimine, başarı ve tutumlarına etkisinin olup olmadığını araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır:

1. Fen ve Teknoloji öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile yeni programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
2. Fen ve Teknoloji öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile yeni programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
3. Fen ve Teknoloji öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile yeni programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal gelişimleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?
4. Fen ve Teknoloji öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile yeni programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
5. Fen ve Teknoloji öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile yeni programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Bu çalışmada, fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı merkeze alınmıştır. Çalışma, yenilenen ilköğretim programında sıklıkla kullanılması gereken bu öğrenme yaklaşımını, öğretmenlerin uygulamalarında tercih etmelerine yardımcı olacaktır.

Ayrıca bu yaklaşım, yaşı ne olursa olsun tüm öğrencilerin doğrudan deneyimler kazanmasını, bilimsel araştırma içinde tecrübelerini, gözlemlerini arkadaşlarıyla paylaşarak öğrencilerin motive olmasını ve öğrenme sürecini anlamlı kılmasını sağlaması açısından önemlidir.

Proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin problem çözme becerilerini ve diğer anlamlı öğrenmelerini kapsayan, öğrencilerin bilgilerini yapılandırmaları için kendi kendilerine çalışmalarına ve gerçekçi bir şekilde çalışmalarını sonuçlandırıp kendi ürünlerini ortaya koymalarına olanak sağlayan, odak noktası kavramlar ve bilimsel ilkeler olan eğitim ve öğretim modelidir (Simkins ve ark., 2002; BIE, 2006). Bu bağlamda çalışmanın eğitim öğretim sürecinin niteliğini artırmak isteyen eğitimcilere ışık tutacağı düşünülmektedir. Çünkü araştırmada proje tabanlı öğrenme yaklaşımının beş alt başlık üzerinde etkileri incelenmiş ve bu uygulamanın verimini arttırmak için öneriler sunulmuştur. Fen ve teknoloji dersinin genel amaçlarının yerine getirilmesinde önemli bir role sahip olan bu yaklaşımın, öğretmenler tarafından sınırlılıklarının göz önünde bulundurarak uygulanmasıyla öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanlarda bir başka deyişle öğrencilerin sadece bir yönde değil her yönde geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Erdoğan (2007)'ye göre program değişikliğine gidildiğinde başarılı olmak için yeni geliştirilen Fen ve Teknoloji Dersi öğretim programının analizi ve değerlendirilmesi ile elde edilecek bulgulara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araştırmada ilköğretim 4. ve 5. sınıflarında fen ve teknoloji programına göre eğitim alan öğrencilerle çalışıldığından dolayı çalışma, yeni programının beklentilerinin karşılanıp karşılanmadığına dair bulgular vermesi açısından önemlidir. 2004 fen ve teknoloji programı birçok alanda değişiklikler yaparak aktif, sorgulayan, globalleşen dünyada diğer ülkelerle rekabet edebilecek, problem çözme becerilerine sahip yaratıcı bireyler ve bilimsel okuryazar olan bireyler yetiştirmeyi hedeflemiştir. Araştırmanın bu hedefe ulaşılıp ulaşılamadığı bir başka deyişle programın yapılandırmacı yaklaşımına uygun olup olmadığının sınanarak öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini, problem çözme becerilerini, çağdaş bilim anlayışını geliştirme sürecinde, programın etkiliğini ve

programdaki eksiklikleri belirleyerek reform sürecine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Araştırma, yaşam boyu öğrenme sürecinde birçok temel kavram ve becerilerin kazandırıldığı ilköğretim düzeyinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulanması ve ilköğretim öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik görüş geliştirmede proje tabanlı öğrenme uygulamalarının etkililiğini belirlemek açısından önemlidir. Çalışma, bu yaklaşımın temel alındığı derslerin nasıl yapılandırılacağı, sınıf ortamı, eğitim programının yapısı, öğretmen ve öğrencilerin rolleri hakkında bilgiler açısından literatüre katkı sağlayacağı gibi yapılan çalışmalara kaynak olacaktır. Literatür incelendiğinde örneklemde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile geleneksel yaklaşım karşılaştırılarak proje tabanlı öğrenme yaklaşımının etkilerine değinilmiştir. Bu araştırmayla fen ve teknoloji programı doğrultusunda eğitim gören öğrenciler ile proje tabanlı öğrenme yaklaşımı doğrultusunda eğitim gören öğrenciler karşılaştırılarak proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki düşüncelerine, bilimsel süreç becerilerine, kavram gelişimine, başarısına ve tutumuna olumlu bir etkisinin olup olmadığı konusunda bilgi edinmiş olacaktır.

1.4.Sayıltılar

1) İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinden oluşan deney ve kontrol grubu örgencilerinin kontrol altına alınamayan dışsal etkenlerden (öğrencilerin derse aç, isteksiz ve yorgun gelmeleri vb) eşit düzeyde etkilendikleri varsayılmıştır.

2) Araştırmaya katılan öğrencilerin uygulanan veri toplama araçlarına kendi bilgi ve düşüncelerine göre yanıtladıkları; ölçeklere samimi cevaplar verdikleri, gerçek duygu ve düşüncelerini yansıttıkları varsayılmıştır.

3) Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin uygulama süresince araştırmanın sonucunu etkileyecek farklı bir eğitim almadığı varsayılmıştır.

1.5.Sınırlılıklar

Bu araştırma;

1) Çalışma 2007–2008 öğretim yılı güz döneminde, 6. sınıf fen ve teknoloji dersi "kuvvet ve hareket" ünitesi kapsamında 4 hafta 16 ders saati

2) İstanbul ili, Bağcılar ilçesi bir ilköğretim okulu

3) Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı

4) İlköğretim 6. sınıf 29 deney grubu ve 29 kontrol grubu olmak üzere toplam 58 öğrenci ile sınırlıdır.

1.6.Tanımlar

Proje tabanlı öğrenme: Temelinde proje çalışmasını koyan, disiplinler arası işbirliği gerektiren, öğrencilerin karşılaştıkları problemler üzerinde kendi yetenekleri doğrultusunda işbirliği içerisinde çalışmalarını yaptıkları, öğretmenin de bu çalışmalara rehberlik ettiği, ürünün ve sürecin birlikte değerlendirildiği bir yaklaşımdır.

Bilimin doğası: Bilimin ne olduğu, bilimin nasıl çalıştığı, bilim insanlarının sosyal bir grup olarak nasıl çalıştıkları vetoplumun bilimsel çabaları nasıl yönlendirdiği ve nasıl tepki verdiği gibi konuların açıklanmasında psikoloji gibi zihinsel bilimlerden araştırma ile bütünleştirilmiş bilimfelsefesini, bilim tarihini ve bilim sosyolojisini içeren çeşitli sosyal bilimlerinözelliklerinin bir karışımı olarak tanımlamışlardır. (McComas, Clough ve Almazroa, 1998).

Bilimsel süreç becerileri: Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran ve bir bilgiyi oluştururken problem çözme sürecinde kullanılan düşünme becerileridir.

Yeni fen ve teknoloji programı: 2004–2005 yılından başlayarak milli eğitim bakanlığı tarafından yapılandırmacı eğitim felsefesi üzerine inşa edilen ve bu felsefenin yöntem ve tekniklerini içerecek şekilde hazırlanan ve ilköğretimde uygulamaya konulan eğitim öğretim programı.

Fen eğitimi: Fenle ilgili bilgi beceri ve tutumların öğrencilere kazandırılması ve örgenciler tarafından öğrenilmesine yönelik etkinliklerin tümüdür.

1.7. Kısaltmalar

f : Frekans
% : Yüzde
x : Aritmetik Ortalama
n : Veri Sayısı
p : Anlamlılık Düzeyi
S : Standart Sapma
t : t Değeri (t-testi için)
sd : Serbestlik Derecesi
r : Korelasyon Katsayısı
ÖSS : Öğrenci Seçme Sınavı
OKS: Ortaöğretim Kurum Sınavı
TIMSS: Üçüncü Uluslar arası Matematik ve Fen araştırması
PIRLS: Uluslar arası okuma becerilerinde gelişim projesi
PISA: Uluslar arası Öğrenci Değerlendirme Programı
AAAS: Bilimin ilerlemesi için Amerikalı Birlik
NRC: Ulusal Araştırma Konseyi
BSBT: Bilimsel Süreç Beceri Testi
MEB : Milli Eğitim Bakanlığı
PTÖ: Proje tabanlı öğrenme
TGA: Tahmin, Gözlem, Açıklama
et al. : ve diğerleri
akt. : Aktaran
ve ark.: ve arkadaşlar

II. BÖLÜM

LİTERATÜR

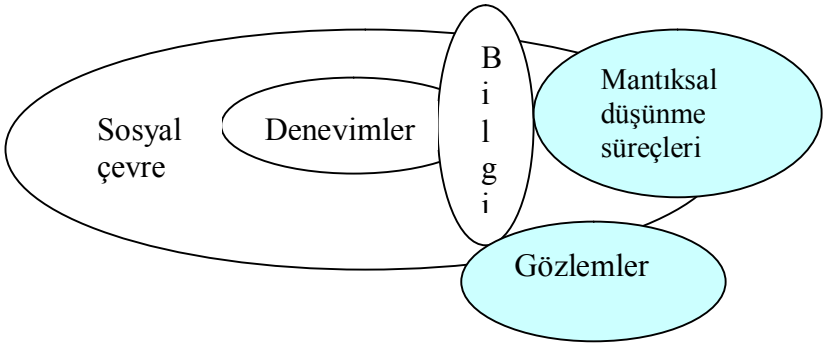
Bu bölümde yapılandırmacılık, fen ve teknoloji eğitimi, proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, bilimin doğası, problem çözme becerileri, kavram gelişimi ve tutum konuları literatürden yararlanarak açıklanmıştır.

2.1. YAPILANDIRMACILIK

Yapılandırmacılık, bilgiyi temelden kurmaya dayanan bilgi ve öğrenme ile ilgili bir kuramdır. Önceleri öğrenenlerin bilgiyi nasıl öğrendiklerine ilişkin bir kuram olarak gelişen bu yaklaşım, zamanla öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına ilişkin bir yaklaşım haline dönüşmüştür (Demirel, 2007 s.233).

Öğrenmeyi deneyimden anlam çıkarmayla eş tutan yapılandırmacı yaklaşımda, bir sorunun birden çok cevabının olabileceği düşüncesi hakimdir. Bu yaklaşımda bilgi ve öğrenmenin oluşumu şekil 2'de olduğu gibi gösterilebilir (Akınoğlu, 2007, s.141-142).

Şekil 3
Yapılandırmacı Yaklaşımda Bilgi Ve Öğrenmenin Oluşumu



Bilginin bireyin zihninde yapılandırılabileceğini ifade eden yapılandırmacı yaklaşımın esasları beş baslık altında toplanmıştır:

1- Öğrenme zihinsel çaba gerektirir.
2- Yeni bilgi ve teoriler öğrenmeyi etkiler.
3- Öğrenme mevcut bilgilerdeki memnuniyetsizlikten ortaya çıkar.
4- Öğrenme, sosyal bir bileşene sahiptir.
5- Öğrenme uygulama gerektirir (Shiland,1999; aktaran; Budak, 2001).

Yapılandırmacı anlayışın uygulandığı eğitim ortamları, bireylerin öğrenme sürecinde daha çok sorumluluk almalarını ve etkin olmalarını gerektirir. Bu nedenle, yapısalcı eğitim ortamları, bireylerin çevreleriyle daha çok etkileşimde bulunmalarına, zengin öğrenme yaşantıları geçirmelerine olanak sağlayacak bir biçimde düzenlenir (Yaşar, 1998, s. 70). Brooks and Brooks (1993) yapılandırmacılık yaklaşımı sonunda değişen öğretmen rollerini belirtmektedir:

1) Öğrenci özelliğini ve girişimciliğini kabul eder.
2) Birinci kaynaktan bilgi toplayan öğretmenler, sınıflama, analiz etme, yordama ve yaratma kavramlarını kullanırlar.
3) Öğrencilerin dersi yönlendirmelerine, öğretme stratejilerini ve içeriği değiştirmelerine izin verir.
4) Öğrencilerin kavramlar konusundaki anlayışlarını araştırır.
5) Öğrencilerin birbirleriyle ve öğretmenle iletişim içinde bulunmalarına imkan verir.
6) Öğrencilerin doğal meraklarını gidermek için öğrencilerin soru sormasına, hipotezler geliştirmesine, deneyler yapmasına, daha önce çalışılmış kavramlar üzerinde yeni bir bakış açısı getirerek yeni problemler üzerinde durmasına olanak sağlar (Demirel, 2007 s. 236).

Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmene düşen görevin geleneksel yaklaşıma göre daha fazla olduğu açıktır. Öğretmenin bu yaklaşımı benimsemesi ve bu yaklaşımın felsefesi doğrultusunda eğitim öğretim sürecini planlaması gerekmektedir. Bilgiyi yapılandırma sürecinde öğretmenin öğrencilere doğru deneyimler ve yaşantılar kazandırması oldukça önemlidir. Eğer öğrencilerin eğitim öğretim sürecine kavram kargaşası içinde geldiği düşünülürse, süreç etkili planlanmazsa bu yanlışlıkları düzeltmek bir yerde dursun öğrencilerde bir dolu hatalı öğrenmeler meydana gelebilir. Başlangıçta bir kar tanesi olan bu durumun gün geçtikçe çığ haline gelmesiyle yeni yapılandırmalar oldukça zor olacaktır. Sözün özü üzerine inşa

edebileceğimiz daha önceden oluşturulmuş bir bilgi olmadan yeni bilgiyi özümsemek olası değildir.

Yapılandırmacı öğretmenin rollerini İşman (1999) şöyle sıralamıştır:

1- Fen Bilgisi öğrenirken öğrencinin bilimsel olarak düşünüp farklı şeyler ortaya koyabilmesi için öğretmenin öğrenci farklılıklarının bilincinde olarak öğrencinin öğrenme öğretme ortamlarında bağımsız ve bilinçli roller almasını yönlendirmesi gerekir.

2- Çağdaş gelişmeleri takip ederek gerçek bilgileri ve güncel kaynaklarla konularla desteklemelidir.

3- Bilişsel olan tanımlama, analiz, tahmin ve düşünme terimlerini kullanarak öğrenmeleri hafızalarda etkili olarak yapısallaştırmalıdır.

4- Öğrencilerin dersleri yönlendirmesini yeni yöntemler uygulanmasını ve alternatif konular önermesini kabul ederek öğrencinin kendi öğrenme ihtiyaçlarını etkin olarak karşılamalıdır.

5- Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyinin farkında olarak öğrencilerin konuları anlayış biçimlerini ortaya çıkarmalıdır.

6- Öğrencilerin, çok farklı düşüncelerin olduğunu anlaması amacıyla öğrencilerin öğretmeni ve diğer arkadaşları ile diyaloga girmesini destekler.

7- Öğrencilerin kendi aralarında akıllı ve açık uçlu sorular sormasını destekleyerek öğrenci merkezli bir öğrenme öğretme faaliyetleri gerçekleştirmelidir.

8- Öğrencinin kendi kendine sorumluluk duygusunu geliştirmesini sağlayarak öğrencinin kendini geliştirmesini desteklemelidir.

9- Öğrencilerin kendi ihtiyacı olan bilgileri öğrenmek için tartışma grupları oluşturmalarına ve hipotez geliştirmelerini sağlayacak deneyimler kazanmasını destekleyerek kubaşık öğrenmeye imkan sağlamalıdır.

10- Sorular sorulduktan sonra cevap verebilmesi için bir bekleme zamanı vererek öğrencilerin düşünmesini ve yeni yöntemler geliştirmesini sağlamalıdır.

11- Öğrencilerin doğal olan ilgilerini geliştirmede yardımcı olmalıdır.

Yapılandırmacı öğrenme kuramında kendi öğrenmesinden birinci derecede sorumlu olan öğretmenleşen öğrenci, öğrencileşen öğretmen eğilimini yansıtır (Akınoğlu, 2007, s.143). Yani bireyler bilgiyi aynen almaz, kendi bilgilerini yeniden oluştururlar. Kendilerinde var olan bilgiyle beraber yeni bilgiyi, yine kendi öznel durumlarına uyarlayarak öğrenirler (Özden, 2003; aktaran; Tandoğan, 2006). Bu nedenle yapılandırmacı sınıf ortamı, sorgulama ve araştırmaların yapıldığı ve problemlerin çözüldüğü bir yerdir. Etkili bir yapısalcı sınıf ortamında başlık ve dersin akışını öğrenciler ve öğretmenler beraber belirlerler. Konunun nereye gideceği belirsizdir. Çünkü sınıfın etkililiği belirli kurallara dayanmaz. Daha ziyade sınıf ortamının durumu tahmin edilemez ve hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin davranışlarından meydana gelir (Sawyer, 2004; aktaran; Sifoğlu, 2007).

Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımı, bireyin bilgi edinmeye başlarken boş bir zihinle yola çıkmadığını, yeni öğrendiği konu veya kavramla ilintili hazır zihin yapılarını harekete geçirdiğini, kendi bildikleri ile eklemlenebilen hususları özellikle seçip öğrenmeye yatkın olduğunu, öğrendiği yeni bilgileri zihninde etkin olarak kendisinin yeniden yapılandırdığını vurgular (MEB, 2006).

Sınıf içi etkinliklerde yapılandırmacı kuramı benimsemiş öğretmen, öğrencileriyle işbirliği içinde etkinlikler yapmalıdır:

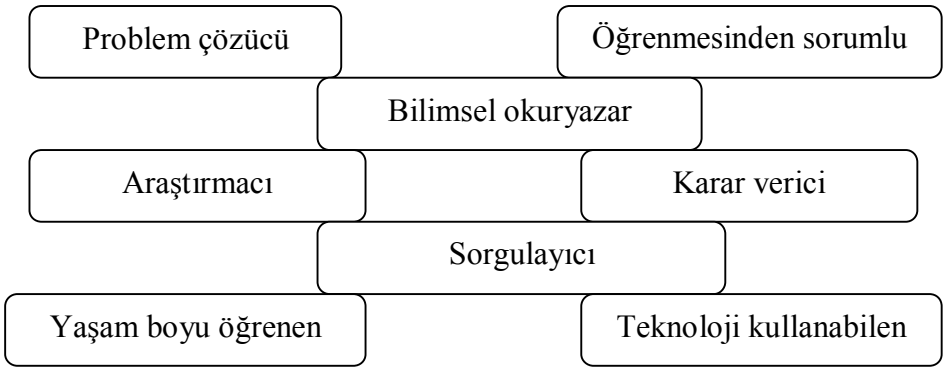
- ✓ Öğrenmenin özerkliği ve girişimleri desteklenmelidir.
- ✓ Öğretimde çeşitli ortam ve materyallerin yanı sıra ham veriler ve birincil bilgi kaynakları kullanılmalıdır.
- ✓ Bir öğrenme görevini oluştururken "belirlemek", "karşılaştırmak", "sınıflamak", "çözümlemek", "yapılandırmak" gibi üst düzey bilişsel etkinlikleri gerektiren görevlere ağırlık verilmelidir.
- ✓ Bir öğrenme görevi oluşturulurken, görevin gerçek yaşamda karşılaşılan düzeyde karmaşık olmasına dikkat edilmelidir.

- ✓ Bir öğrenme görevi oluşturulurken, görevin doğrudan parçalara ayrılması yerine öncelikle bütüncül olarak tasarlanmalıdır.
- ✓ Ders öğrenen tepkilerine göre yönlendirilmeli, gerekli olduğunda öğretim stratejileri ve içerik değiştirilmelidir.
- ✓ Öğrenilecek konuyla ilgili görüşler öğrenenlerle paylaşılmadan önce, öğrenenlerin o konuyu ilişkin görüşlerinin ve bakış açılarının ne olduğu belirlenmelidir.
- ✓ Öğretimin başında öğrenenlerin konuyla ilgili görüşlerine karşıt nitelikte öğrenme deneyimleri sunulmalı, olabildiğince farklı açılardan düşünmeleri ve tartışmaları sağlanmalıdır.
- ✓ Öğrenenlerin ilgilerini çekecek sorunlar ortaya atılmalıdır.
- ✓ Öğrenenlerin hem öğretmenle, hem öteki öğrenenlerle diyaloğu desteklenmelidir.
- ✓ Öğrenenlere açık uçlu, düşündürücü, anlamlı ve derinliği olan sorular sorularak onların konuyu araştırmaları desteklenmeli aynı zamanda öğrenenlerin kendi arkadaşlarına sorular sorması özendirilmelidir.
- ✓ Öğrenenlere bir soru yöneltildiğinde, olası bir yanıt üzerinde düşünebilmeleri için yeterince bekleme süresi tanınmalıdır.
- ✓ Öğrenenlere, sunulan bilgiler arasında ilişki kurabilmeleri ve çeşitli görüşleri birbirleriyle karşılaştırabilmeleri için zaman verilmelidir.
- ✓ Öğretim sırasında öğrenme döngüsü modeli (keşfetme, kavramı tanıtma, uygulama) kullanarak öğrenenlerin doğal merakı beslenmelidir.
- ✓ Öğrenenlerin başarısı, öğrenme bağlamına göre değerlendirilmelidir (Uçar ve Yeşilyaprak, 2006, s.343-349).

Yapılandırmacı yaklaşımda öğretmenlerle birlikte öğrencilere de önemli sorumluluklar düşmektedir. Öğrenme etkin bir süreç olduğuna göre öğrenciler, var olan bilgiyi edilgen kabul etmek yerine o bilgiye fiziksel, zihinsel, duygusal etkileşime geçerek ulaşmalı ve kendi dünyasında bilgiyi anlamlandırmalıdır. Öğrencilerin özellikleri şekil 4' de sunulmuştur.

Şekil 4

Yapılandırmacı Yaklaşımda Öğrenci Özellikleri



2.2. FEN VE TEKNOLOJİ EĞİTİMİ

2004 yılı öğretim programı reformu çerçevesinde İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı günümüzde yaşanan hızlı ekonomik, sosyal, bilimsel ve teknolojik gelişmeler ve bu gelişmelerin hayatımıza etkisi ölçüsünde hazırlanmıştır. Gelişen dünyada söz sahibi olabilmek ve ülkeler arası yarışta başarılı olarak güçlü ülkeler arasında yer alabilmek amacıyla fen ve teknoloji okuryazarı olan öğrenciler yetiştirme vizyonuna sahip olan program**,** gerekli olan fenle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir bileşimidir. Programın amaçları şu şekilde belirtilmiştir:

Öğrencilerin;

- Doğal dünyayı öğrenmeleri ve anlamaları, bunun düşünsel zenginliği ile heyecanını yaşamalarını sağlamak,
- Her sınıf düzeyinde bilimsel ve teknolojik gelişme ile olaylara merak duygusu geliştirmelerini teşvik etmek,
- Fen ve teknolojinin doğasını; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimleri anlamalarını sağlamak,
- Araştırma, okuma ve tartışma aracılığıyla yeni bilgileri yapılandırma becerileri kazanmalarını sağlamak,
- Eğitim ile meslek seçimi gibi konularda, fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilecek alt yapıyı oluşturmak,

- Öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede mesleklerin değişen mahiyetine ayak uydurabilecek kapasiteyi geliştirmelerini sağlamak,
- Karşılaşabileceği alışılmadık durumlarda, yeni bilgi elde etme ile problem çözmede fen ve teknolojiyi kullanmalarını sağlamak,
- Kişisel kararlar verirken uygun bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını sağlamak,
- Fen ve teknolojiyle ilgili sosyal, ekonomik ve etik değerleri, kişisel sağlık ve çevre sorunlarını fark etmelerini, bunlarla ilgili sorumluluk taşımalarını ve bilinçli kararlar vermelerini sağlamak,
- Bilmeye ve anlamaya istekli olma, sorgulama, mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olmalarını, toplum ve çevre ilişkilerinde bu değerlere uygun şekilde hareket etmelerini sağlamak,
- Meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamaktır.

Fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan bir bilim olan fen ve teknoloji öğretiminde bireylerin doğrudan keşif yoluyla doğru bilgiye ulaşmayı öğrenmesi, öğrendikçe dünyaya bakışını revize edip yeniden yapılandırması ve giderek öğrenme hevesini geliştirmek önemlidir (MEB,2006).

Yangın ve Dindar (2007)' e göre Fen ve teknoloji programına eskisinden farklı olarak; fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında bilgi, deneyim, ilgi geliştirmelerini sağlayabilme, öğrenmeyi öğrenmelerini ve bu sayede iş alanlarının değişen mahiyetine ayak uydurabilmelerini sağlama, bilme ve anlamaya istekli davranma, sorgulama, çevreye ve mantığa değer verme, eylemlerin sonuçlarını düşünme gibi bilimsel değerlere sahip olma, meslek yaşamlarında bilgi, anlayış ve becerilerini kullanarak ekonomik verimliliklerini artırma gibi yeni amaçlar eklenmiştir.

Erdoğan (2007)' e göre öğrencilere bilgilerini yaparak yasayarak yapılandırabilecekleri öğrenme ortamları oluşturarak öğrenmenin kalıcılığını sağlamayı hedefleyen yeni program öğrencilere sınıf içinde farklı etkinlikler sunmakla öğrenciler ve öğretmen-öğrenci arasındaki iletişimi artırmaktadır.

Fen alanındaki bilgilerin, "değişmez gerçekler" değil, "hâlen bilinen en iyi açıklama" olduğu sezgisi kazandırılmaya çalışılan programda öğrencilerin fen ve teknolojinin doğası; fen ve teknoloji arasındaki ilişkiler; ve fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki karşılıklı etkileşimler ile ilgili bilgi ve anlayışları edinmesi için gerekli öğrencilerde bilimsel ve teknik psikomotor becerilerin geliştirilmesi, bilimsel tutum ve değerlere sahip olması, fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri ve problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanılması üzerinde durulmuştur. Eğer öğrencilerde, programda amaçlandığı gibi araştırmaya yönelik istek uyandırılır ve bu istek dinamik tutulursa beklenildiği gibi etkili düşünen, tartışan, araştıran ve verileri yorumlayan yani her şeyi bilen değil, bilgiye ulaşan öğrenciler yetişir ve gelişmiş ülkeler arasında yer alarak yaşam kalitemizi arttırabiliriz.

2.3. PROJE TABANLI ÖĞRENME

2.3.1. Proje Tabanlı Öğrenme Ve Özellikleri

Krajcik ve Diğ.,(1999); Thomas (2000) proje tabanlı öğrenme yaklaşımını şu şekilde ifade etmiştir:

> herhangi bir yaş grubundaki öğrencilerin bilgi, beceri, tutum, değer ve bilimsel kavramları öğrenmesi amacıyla, bireysel ya da grup halinde gerçek yaşamdaki bazı problemleri ve doğal olayları araştırmak, çözüm bulmak için belli zaman aralığında araştırma soruları geliştirerek, bu sorulara cevap verecek bir araştırma tasarlayıp bilgi ve veri toplayarak analiz ettikleri ve sonuçta bu kazanımlardan gerçekçi ve somut ürün ortaya koydukları, sonuçları sözlü sunum ya da rapor şeklinde çevresindekilerle paylaştıkları bir yaklaşımdır(Korkmaz ve Çakmakçı, 2006).

Bu yaklaşım, programın birbirinden küçük bilgiler yığını olarak öğretilmesine karşı geliştirilen, bir ya da daha fazla alanın temel kavramları ve ilkeleri üzerine odaklıdır. Bir ders senaryosu içinde mümkünse birden fazla dersin öğrenme hedeflerini kapsar

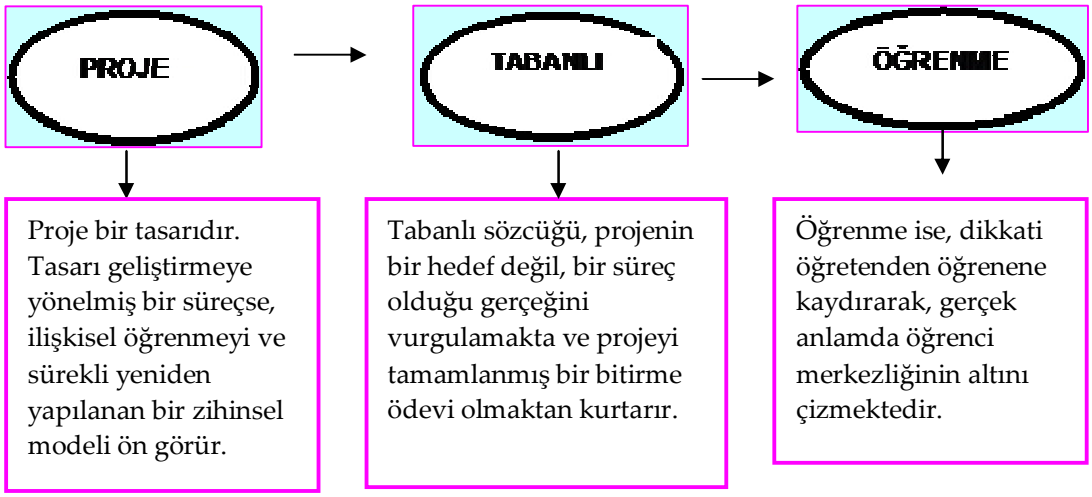
(Korkmaz, 2004). Yoğun eğitim programlarının birbirinden kopuk bölümler yerine anlamlı bütünler haline dönüştürülerek öğretilmesini hedefleyen bir yaklaşımdır (Erciyeş, 2007, s.192).

Demirhan (2002)'e göre proje tabanlı öğrenme, disiplinler arası çalışmayı gerektiren, bireysel olarak ve grup içinde sorumluluk alan öğrencilerin gerçek yaşama dayalı problemler üzerinde, belirlenen konuya bağlı kalarak oluşturdukları içerikte, işbirliğine dayalı olarak ve kendi ilgi, yetenekleri çerçevesinde araştırmaya dayalı çalışmalarını gerçekleştirdikleri, öğretmenin öğrencileri yönlendirici rolünün temelde yer aldığı, gerçekçi ürünlerle veya sunumlarla sonuçlanan ve farklı yaklaşımları kendi bünyesinde birleştirebilen bir yaklaşımdır. Ayrıca Erdem ve Akkoyunlu (2002), tasarı geliştirmeye, hayal etmeye, planlamaya, kurgulamaya dayalı olan proje tabanlı öğrenme yaklaşımı sürecinde, öğrenenlerin belirli hedeflere yönelik bireysel ya da grup olarak kendi öğrenme süreçlerini planladıkları, araştırma, işbirliği içinde çalışma, sorumluluk alma, bilgi toplama, toplanan bilgileri örgütleme becerilerini geliştirmeye yönelik olmasını vurgulamıştır.

PTÖ yaklaşımının ana öğeleri, esnek bir yapısı olan bir örnek olay ya da diğer konularla bağlantılı problem, öğrenci merkezli öğrenme ve küçük gruplarda birlikte öğrenmedir. PTÖ, 21. yüzyılın ve yeni bilgi çağının eğitim sistemlerinin alması gereken biçimi göstermek için tasarlanan'Öğrenme', 'Proje' ve 'Proje Tabanlı Öğrenme' kavramlarıyla incelenmektedir. Bu kavramlar Şekil 5'te gösterilmektedir.

Şekil 5

Proje Tabanlı Öğrenme Şeması



(Erdem & Akkoyunlu , 2002)

Şekilde de ifade edildiği üzere proje kavramı, tasarlanması gereken ve öğrenmenin transferi ve tek yönlü öğrenmeden çok belli bir amaca yönelik ilişkisel öğrenmeye işaret etmektedir. Öğrenme kavramı ise, dikkati öğretene değil öğrenene çekmek açısından son derece önemlidir. Projeyi bir hedef olarak ele almadan, bir süreci yansıttığını düşünerek de proje tabanlı öğrenme, *öğrenmenin bir sonuç değil süreç boyutunu vurgulamakta ve öğrenmeyi öğrenci merkezli boyuta taşımaktadır.* (Korkmaz, 2002)

Gega' ya (1986) göre proje tabanlı öğrenme yaklaşımı; öğrenmeyi öğrenme ve yaşam boyu öğrenme kavramlarını da beraberinde getirir. Çünkü kendi öğrenmesinde karar verme sürecine katılan, kendi öğrenmesini yönlendiren değerlendirebilen öğrenci, öğrenmeyi okul bittikten sonra da devam ettirir (Kınık, 2004).

Proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin araştırmalar yapmasını sağlayarak öğretim üzerinde odaklanan kapsamlı bir yaklaşımdır. Öğrenciler sorular sorarak, görüşlerini

tartışarak, tahmin ederek, planlar veya deneyler dizayn ederek, veriler toplayıp inceleyerek, sonuçlar çıkararak, görüşlerini ve bulgularını diğer insanlara aktararak, yeni sorular sorarak ve ürünlerini yaratarak problemlere çözümler bulur (Blumenfeld, Soloway ve Marx, 1991).

Proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin problem çözme araştırmalarını ve diğer anlamlı görevlerini içeren, öğrencilerin kendilerine özgü bir biçimde çalışmalarına ve kendi bilgilerini oluşturmalarına izin veren, öğretme öğrenme sürecinde kullanılan yenilikçi bir yaklaşımdır (BIE, 2006). Demirhan (2002) proje tabanlı öğrenmeyi, canlı etkinliklere, öğrenmeyle ilgili kuramların uygulanmasına, sosyal ve etik değerlerin kazanılmasına olanak veren, etkinlik ilkesine dayalı bir yaşama biçimi olarak kabul eder. Bu bağlamda Proje tabanlı eğitim, geniş bir zaman dilimi üzerinde öğrencinin etkin uğraşısını gerektirir (Blumenfeld ve diğerleri, 1991). Öğrencilerin geniş bir zaman diliminde çok yönlü incelemeler yaparak, gerçek yasam problemlerinin çözümüne yönelik bir ürün ya da performans ortaya koymaları açısından PTÖ, uygun bir yaklaşımdır (Gültekin, 2005).

Projenin temel özelliği bir öğrencinin kendisine verilen problemin çözümünü bulabilmek için, problemi nasıl ve hangi sırayı takip ederek çözebileceğine bağımsız bir şekilde karar verebilmesi, öğrencilere bilimsel araştırma yapabilme becerisi kazandırmak ve yaşayarak öğrenme olanağı vermektir (Dede, 2003, s.117-132).

Thomas (2000) hem de, "Bir projenin, PBL'in bir örneği olarak düşünülmesi için neye sahip olmalıdır"ın sorusunu cevaplamış ve beş ölçüt belirlemiştir:

(1) Merkezilik,
(2) Soru sürmek,
(3) Hangisinin yapıcı araştırma olduğu,
(4) Özerklik,
(5) Realizm

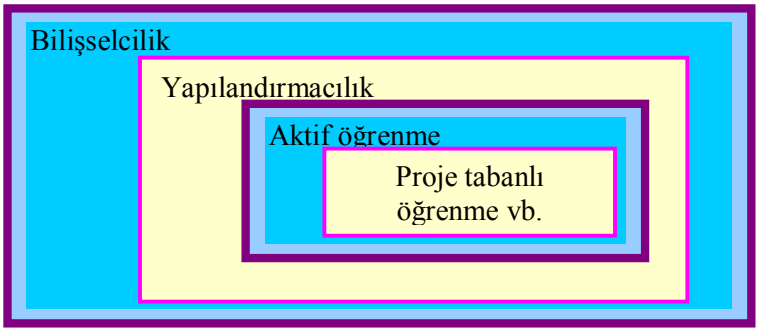
Bu bağlamda PTÖ, öğretilmek istenen içerik üzerinde öğrenmenin derinliğini, gerçeklerin öğrenilmesinden çok kavram ve ilkelerin kavranmasını, birbirinden ayrı beceriler kazandırmak yerine karmaşık problem çözme becerilerinin kazandırılmasını vurgulamaktadır (Newell, 2003; aktaran; Çiftçi, 2004). Proje-temelli öğrenim (PBL), öğrencilerin sınıfta bilime doğru görüşe sahip olmaları ve sınıfın dışında, PBL, öğrencilerin kendine olan güvenini, teknoloji becerisini, ve çevresel haberdar olmayı artırabilmesi yönünden, çeşitli yollarda onların anlayışını göstermesi için öğrencilere bir fırsatı vermesi açısından önemlidir (Collins, 2004).

2.3.2. Proje Tabanlı Öğrenmenin Kuramsal Temelleri Ve Tarihsel Gelişimi

Proje tabanlı öğrenmenin felsefi ve kuramsal temelleri John Dewey'in ilerlemecilik ve yeniden yapılanma, Klipatrick'in proje tekniği, Bruner'in buluş yoluyla öğrenme yaklaşımı ve Thelen'in grup araştırması modellerine dayanmaktadır (Korkmaz, 2002). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının dayandığı kuramsal temeller aşağıdaki şekil 6'de özetlenmiştir (Çiftçi, 2004 s.77).

Şekil 6

Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Dayandığı Kuramsal Temeller



Yapısalcılık, öğrenmeyle ve insanoğlunun deneyimdeki kendi bilgisini yapan ve o deneyime anlam verme çabaları olan aktif bir öğrenenin olduğunu savunan bir teoridir (Frank ve ark. 2003).

Proje yöntemini, eğitim alanında ilk gündeme getiren ve güçlü bir biçimde savunan kişi Kilpatrick'tir. Kilpatrick, 1918 yılında yayımladığı, "Proje Yöntemi" adlı çalışmasında bu yöntemi ayrıntılı biçimde tartışmıştır (Wrigley, 1998; aktaran; Korkmaz, 2004). *Klipatrick' e göre proje tekniği yeni bir teknik değildir. Proje tekniği, yaparak yaşayarak öğrenmeye, sosyal ve etik değerlerin kazanılmasına olanak veren tekniktir.* Klipatrick bu genellemeyi şöyle ifade etmektedir:

> "Eğitim bir yaşam biçimidir. Yıllardır artan bir istekle eğitimin yaşantı olmasını arz ettik, yaşantıya hazırlanmasını değil. Ancak, bunu söylemenin kolay olmasına karşın gerçekleştirmek onun kadar kolay değildir."

John Dewey, 1916' da demokrasi ve eğitim adlı kitabında bir laboratuar okulunu soyut sınıfların değil, işbirliğine dayalı sosyal bir organizasyonun vurgulandığı bir eğitim planı olarak tanımlamıştır (Dewey, 1966; aktaran; Korkmaz, 2004). Dewey'in felsefesi, öğrenci merkezli sınıflarda oldukça belirgin bir yere sahiptir. Öğrenciler, öğrenen bir takımın parçası oluyorlar, kendi konularını kendilerinin seçimlerine ve yine kendi adımlarıyla ilerlemelerine izin veriliyordu (Korkmaz, 2004). XIX. yüzyılın sonuna kadar proje yöntemi, okullardaki öğretimsel faaliyetlerin merkezinde yer alamasa da, okullarda bu yaklaşım için gerekli koşullar mevcuttu. John Dewey, bu alanda yapılan ilk laboratuar okullarının kurucuları arasındadır. Daha çok J. Dewey' in ileri sürdüğü öğretim ilkelerinden esinlenilerek geliştirilen proje yöntemi, bireysel öğrenmeye önem vermesi yanında okul ile toplumsal hayat arasında yakın ilişki kurulmasına önem veren bir öğretim yaklaşımıdır (Oğuzkan, 1985; aktaran; Korkmaz, 2004).

Avrupa' da proje yönteminin öncüleri arasında Celestin Freinet kabul edilir. (http://www.tact.fse.ulaval.ca/ang/html/projectg1.html). Onun yeni ve modern okul modeli ile ilgili düşünceleri hala günümüzdeki okul modellerinin oluşturulmasında dikkate alınmaktadır. Freinet, okulları oluşturan sınıflarda teknolojik araçlara yer verilmesini savunmuştur. Bu gün, o dönemin araçlarının yerini bilgi teknolojileri almıştır. Freinet, sınıflarındaki öğrenciler, kitap ve diğer yazılı materyalleri almışlardır fakat onlar aynı zamanda derslerin işlenişi ya da ödevleri sırasında baskı makineleri, kasetçalarlar ve diğer teknolojik araçları kullanmışlardır. Hem

öğretmenler hem de öğrenciler süreç içerisinde bu araçları etkileşimli olarak kullanmışlardır. Sınıf ilk olarak öğrencilerin çalışmalarını uygulayabildikleri, bilgi alışverişinde bulundukları, araştırdıkları, keşfettikleri, bir başka sınıftan aldıkları mektuplara grup cevabı hazırladıkları, sınıf dışındaki araştırma ve incelemeleri için hazırlık yaptıkları, bilgileri analiz ettikleri, bir dergideki buldukları yazılar yoluyla kendi açıklamalarını oluşturdukları ve sözel sunumlar yaptıkları bir yerdir. Freinet, insanoğlunun kafasının nelerle dolu olduğundan çok toplumda insanın nelerle dolu olduğundan çok toplumda insanın neler yapabilme yeteneğine sahip olduğuyla ilgilenmiştir(Korkmaz, 2004).

Önceleri sadece bir ders kapsamında ele alınan ve genellikle dersin içeriğiyle bütünleştirilen projeler yerini disiplinler arası yaklaşımı temele alan gerçek yaşamla ilişkilendirilen projelere bırakmıştır. Ulaşılan noktalardaki değişimler okulları proje yöntemi yerine PTÖ' nün uygulandığı yerler haline getirme görüşüne dayandı. Bu görüşü Fransa'da bulunan "Groupe Français d' Edducation Nouvelle" adlı bir eğitimci grup ilk olarak savunmuştur. Bu grubun öğretmen üyeleri okul ortamlarında bol araç-gereç ve teknolojiyi kullanarak bütün yaş gruplarındaki öğrencilerle PTÖ' yü disiplinler arası öğrenme yaklaşımını da işe koşarak uygulamışlardır. Genel olarak projelerin günlük yaşamda karşılaşılan problemler ve olaylar arasında bağ kurduğu gözlenmiştir. Bu bağlamda okul projeleri, bir yaşam projeleri olma eğiliminde olmalıdır. Bu öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırmanın yanında başkalarının bilgilerine katkıda bulunmasını da sağlayacaktır (Korkmaz, 2004).

2.3.3. PTÖ Süresince Proje Kavramı Ve Proje Çeşitleri

Proje uzmanı olan Chard'e göre proje, öğrencilerin ilgi ve çabalarına uygun gerçek dünya ile ilgili derinlemesine inceleme konusu olarak tanımlar (Korkmaz, 2004). Thomas (2000)' e göre PTÖY'i temel alan öğretim sürecinde eğitim programının hedefleri dışında kazanımlar içeren bir proje, ne kadar ilgi çekici olursa olsun

PTÖY'de kullanılabilecek bir proje değildir. Literatür incelendiğinde projelerin kullanım amaçlarına göre farklı biçimde sınıflandırıldığı görülmektedir.

Hassard (2000)' e göre fen ve teknoloji dersinde kullanılabilecek projeler üç ana başlık altında toplanabilir:

> *1) Yapı ya da makine projeleri:* Yaptıkları ürünlerin nasıl çalıştıklarını gösterirler ve yaptıkları ürünü nasıl geliştirebileceklerini açıklarlar. Örneğin bir hücre modeli, yarış arabası vb.
>
> *2) Araştır ve bul projeleri*: Öğrenciler, internetten en basit araçlara kadar geniş bir yelpazede araştırma kaynaklarına ulaşır ve bulgularını özetlemek için sunu kurulu oluşturur. Örneğin bir bilim insanının hayatı vb.
>
> *3) Deneysel/Araştırma/ Ölçme projeleri*: Bir ya da daha çok değişkenin etkilerini araştırır. Bilimsel yöntem sürecinin basamaklarını kullanarak çalışmalarını açıklar. Örneğin deney tasarlama vb (Hassard,2000, s.95; aktaran; Korkmaz, 2002)

Bir başka araştırmacı Forgarty (1997)'e göre ise; müfredat ile ilgili bir yapıyı teşkil eden beş tip proje vardır. Bu projeler ve özellikleri şunlardır:

1) Yapılı projeler: Projeler ağırlık, uzaklık, zaman, kuvvet ve özellik yönünden bağlı kalınması gereken katı kurallara belirli sınırlamalara sahiptir. Kriterleri önceden bellidir. Eğer ürün belirtimleri karşılamazsa çizim tahtasına geri döndürülür veya ürün diskalifiye edilir. Yapılı projeler ayrıca bir sömestir, bir çeyrek veya bir hafta gibi tipik bir zaman dilimine sığma eğilimindedirler.

2) Konu bağlantılı projeler: Konu bağlantılı projeler bir çalışma biriminden gelişir ve çoğu zaman bireysel veya küçük grup islerini birleştirir. Öğrenciler öğretmen tarafından sağlanan veya öğrencilerin beyin fırtınası yaparak oluşturdukları bir seçenekler listesinden ilgi duydukları bir konuyu seçerler. Bunlar tipik geleneksel okulla bağlantılı projelerdir. Bir öğrenci ilgisini çeken bir konuyu seçtiğinde o konuyu araştırmaya ve sadece ne öğrendiğini değil aynı zamanda onun kişisel olarak ne önemi olduğunu gösteren bir ürün ortaya çıkarmaya motive olur.

3) Tür bağlantılı projeler: Tür bağlantılı projeler tahta oyunları gibi parametreleri açık ve kritik öğeler içeren belirli bir türü izlerler.

4) Ucu açık projeler: Ucu açık projeler risk almayı ve yenilikçi düşünmeyi teşvik eder. Ucu açık projeler keşfetmeyi, kavramayı ve icat etmeyi desteklemektedir. Öğrenciler ucu açık projelerde yeni fikirler ararlar ve çoğu zaman kendilerini essiz bir sonuç bulmayı sağlayan bilinmeyen sularda bulurlar.

5) Şablon projeler: Önceden şablon çerçevesinde oluşturulmuş projeler önceden belirlenmiş materyale sahiptir. Yapının aynı olmasına rağmen öğrenciler verilen iskelet yapı içerisinde mümkün olduğu kadar akıllı ve yaratıcı olmakta özgürdürler. (Çil, 2005).

2.3.4. Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Aşamaları

PTÖY sürecinin başarı ile uygulanması için farklı araştırmacılar tarafından önerilen aşamalar tablo 2' de sunulmuştur.

Tablo 2
Proje Geliştirme Sürecinin Aşamalar

Aşamalar	**Yapılacak İşlemler**	**Öğretmenin Rolü**	**Öğrencinin Rolü**
Konuyu ve alt konuları belirleme Grupları kendi içinde organize etme	Öğrenciler kaynakları araştırabilir, bir çerçeve proje için sorular önerilebilir.	Araştırmanın genel konusunu sunar, konuların ve alt konuların tartışılmasında gruplara rehberlik eder.	İlginç problemler yaratır, soruları sınıflandırır, proje gruplarının oluşturulmasına katkıda bulunur.
Grupların proje planlarını oluşturması	Grup üyeleri hep birlikte proje planını yapar. Nereye ve nasıl gidecekleri, neleri öğrenecekleri gibi sorular hakkında karar verirler. Kendi aralarında işbölümü yaparlar.	Grupların projelerini formüle etmelerine yardım eder, gruplarla toplantı yapar. Gerekli materyalleri ve kaynakları bulmalarına yardım eder.	Ne çalışacaklarını planlar, kaynakları seçer, rolleri tanımlar, planların dağıtımını sağlar.

Tablo 2'nin devamı

Projeyi uygulama	Grup üyeleri organize olur, verileri analiz eder	Araştırma ve çalışma becerilerinin geliştirilmesine yardım eder, temel süreci ve grupları kontrol eder	Sorular için cevapları araştırır. Veri toplar. Bilgiyi organize eder. Kaynak kişilerle görüşür. Bulgularını birleştirir ve özetler.
Sunuyu planlama	Üyeler sunularındaki temel noktaları belirler ve bulgularını nasıl sunacaklarına karar verir	Sunu için ders planları tartışılmasını ve süreç organize edilmesini sağlar	Sununun temel noktalarına karar verilmesini, nasıl bir sunu yapılacağı planmasını, sunu için materyaller hazırlanmasını sağlar.
Sunu yapma	Sunular sınıfta ve belirlenen diğer yerlerde yapılır.	Sunular koordine edilir.	Sunucular sınıf arkadaşlarına geri dönüt verir.
Değerlendirme	Öğrenciler, proje hakkındaki geri dönütleri paylaşırlar. Öğretmenler ve öğrenciler projeleri hep birlikte paylaşırlar.	Proje özetleri ve öğrenilenleri değerlendirir.	Grup üyeleri olarak çalışmayı ve çalışmada öğrendiklerini yansıtırlar.

(Hassard, 2000; aktaran; Korkmaz, 2002)

Katz ve Chard (2000)'a göre, proje yaklaşımının sürdürülmesi sırasındaki 3 aşama şu şekildedir:

1-Başlama: Konu seçimi yapıldıktan sonra, öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini ve deneyimlerini öğrenmek amacıyla öğrencilerle tartışır. Konu hakkında bilmek istenilenler de sorular halinde dile getirilir. Öğrencilerin konuyla ilgili hangi alanlarda neler yapılabileceği, beyin fırtınasından elde edilen bilgilerle birlikte kavram ağı haline getirilebilir. Her öğrencinin ya da küçük öğrenci gruplarının projenin hangi boyutu üzerinde çalışılacağı belirlenir.

2-Geliştirme: Öğrenciler birinci aşamada belirledikleri soruların cevaplarını bulabilmek amacıyla, araştırmalara başlarlar. Öğretmen gerçek nesneler, öğrenci seviyesine uygun kitaplar ve diğer yapım malzemeleri öğrenme ortamında bulundurarak öğrencilere gerekli olacak kaynakları sağlamalıdır. Süreçte öğrenciler çizerek, yazarak, inşa ederek v.b. araştırmalarını yürüteceklerdir. Deneyler, gezi ve gözlemler gerçekleştirilebilir. Öğretmen sınıfta bu etkinlikler farklı gruplar

tarafından yapılırken, grupların birbirlerinin yaptıklarından haberdar olmalarını sağlamak amacıyla sınıfta bir köşe hazırlatabilir.

3-Sonlandırma: Projenin son aşamasında sınıf sunuşların yapılmasına olanak verecek şekilde öğretmen öğrencilerle birlikte sunum için ortamın hazırlanmasında görev alır, ancak sunuş öğrencilerle gerçekleştirilmelidir. Her proje kendi başına özel bir yapıda olduğu için sonuçları da farklı şekillerde dramatize oyun, sergi, hikâye v.b. şeklinde sunulur. Projede sunulan materyaller bazen yeni bir projenin başlangıcını da oluşturabilmektedir (Bulut ve Gömleksiz, 2007).

Kaliteli ve amacına ulaşmış bir proje için proje planının hazırlanması, proje sürecinin etkili yönetimi ve sürecin takibi önemlidir. Gelecek projelere temel oluşturmak ve süreçteki kaygıları yok etmek için planlama önemlidir. Projeyi uygulamak için tek bir doğru yol yokken projeyi etkili bir biçimde düzenlemek için birçok soru, düşünce ve görüş vardır. Kaliteli ve etkili bir proje planı ve proje sürecinin sağlıklı bir şekilde ilerleyebilmesi için proje tabanlı öğrenmenin 6 A'ları aşağıda sunulmuştur:

Proje tabanlı öğrenmenin 6 A'ları

1. A. Gerçeklik: Projeler akademik ve teknik becerileri öğretmek için işyerlerinin ve toplumun çevresini kullanırlar.

2. A. Akademik Zorluk: Projeler akademik ve teknik alanlardan araştırma metotları ve yüksek düşünme becerileri gerektirir.

3. A. **Uygulamalı Öğrenme**: Projeler öğrencilerin iş yerinde ihtiyaç duydukları takım çalışması, iletişim, problem çözme gibi becerileri edinmeleri için akademik ve teknik bilgi kullanımını gerektirir.

4. A. Aktif Araştırma: Projeler sınıfın dışında, teknik laboratuarlar, toplum tabanlı aktiviteler ve çalışma tabanlı öğrenme gerektirir.

5. A. Yetişkin İlişkileri: Projeler okuldan ve toplumdan yetişkin rehberler gerektirir.

6. A. Değerlendirme: Projeler okul ve toplum tarafından konulmuş performans standartları ve kişisel standartlara göre hazırlanan sergi ve değerlendirmeler içerir (Fleming, 2000; www.sreb.org; Preuss, 2002; aktaran; Çiftçi, 2006)

2.3.5. Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İçerdiği Öğeler

Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı'nın içerdiği öğeler tablo 3'deki gibidir: İçerik, Süreç, Etkinlikler, Sonuçlar (Buck Institute for Education, PBL Overview, What is Project Based Learning?; Four Reasons to Try) .

Tablo 3

Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının İçerdiği Öğeler

İÇERİK	Öğrenciler kendilerinde çok karmaşık olan problemleri tanımlarlar. Öğrenciler disiplinler arasındaki bağları bularak kendi fikirleri arasında da ilişki kurarlar. Öğrenciler iki anlamlı belirsiz, karmaşık önceden kestirilemez konularla mücadele derler, çabalarlar. Öğrenciler gerçek yaşamda dikkatlerini çeken konularla ilgili sorular sorarlar.
KOŞULLAR-SÜREÇ	Öğrenciler sosyal içerikte, araştıracakları ve peşine düşecekleri doğal işler hakkında toplumdan bir örneklem alırlar. Öğrencilerin görevlerini ve zamanlarını nasıl yönetecekleri ve bir grup içinde görevleri tek tek belirtilir. Öğrenciler kendi yapacakları işleri ve kendi öğrenmelerini yöneterek kontrol ederler. Öğrenciler, bilgin, mühendis, planlamacı, gazeteci, araştırmacı, yönetici ve diğer mesleklerdeki kişilerin yerine kendilerini koyarak onları taklit ederek onlarmış gibi davranarak profesyonelce çalışırlar.
ETKİNLİKLER	Öğrenciler, çok uzun bir zaman diliminde çok farklı araştırmaları yürütürler. Bu nedenle süre uzayabilir. Öğrenciler, araştırmacıları araştırmada, problemlerin çözümünde yanıt bulmada ve bunların doğruluğunu sorgulamada engellerle karşılaşırlar. Öğrenciler farklı görevler alarak yeni beceriler kazanırlar ve bir takım fikirler arasında ilişki kurarlar. Öğrenciler kendilerine özgü araçları kullanırlar Öğrenciler uzman araştırmaları ve gerçeğe uygun testlerden kendi fikirlerinin tümüyle ilgili olarak dönüt alırlar.
SONUÇ-ÜRÜN	Öğrenciler, öğrenmelerini, örneklerle kanıtladıkları karmaşık, zihinsel, mantıklı ürünler oluştururlar. Öğrenciler kendi ürünlerini kendileri değerlendirirler. Öğrenciler becerilerini nasıl örneklerle kanıtlayacaklarını seçmekle sorumludurlar. Öğrenciler, gerçek hayattaki becerileri için önemli olan vermedikleri alanlardaki gelişimlerini sergiler.

(Korkmaz, 2004)

2.3.6. Proje Tabanlı Öğrenmenin Faydaları

Proje Tabanlı Öğrenme, gerçeğe uygun yapılar içine öğrencileri yerleştirir ve problem çözme ortamları oluşturur. Bunun sonucunda projeler, sınıftaki ve gerçek yaşamdaki deneyimler arasında köprü kurmaya hizmet edebilirler (Blumenfeld ve diğerleri, 1991).

Demirhan (2002, s.23-24)'a göre proje tabanlı öğrenme; öğrencilerin kendi bilgilerini yapılandırabildikleri öğrenme deneyimi sağlar. Bu, öğrencilere problemleri tanımlama, çözümleri araştırma, araştırmayı yürütme, verileri analiz etme, bilgiyi seçme, bilgiyi bütünleştirme ve yeni bilgi ile daha önceki öğrenilenler arasında ilişki kurma sorumluluğu verilerek yapılır. Deney, bilginin şüpheli durumları çözen etkinliğin tohumu olduğunu belirtmiştir.

Goldman (2001)' e göre Proje Tabanlı Öğrenme;

•Sınıf dışındaki hayatla bağlantı kurarak, öğrencilerin faydalı öğrenme gerçekleştirmelerine yardım eder. Sunumlar gerçek dünyayı ilgilendirir ve gerçek yaşam becerilerini geliştirir.

• Planlama, planı uygulama, denetleme, farklı araştırmaları değerlendirme, problem çözme, tasarımlama, karar verme, performans deneyimleri kazanma ve belli değer yargıları oluşturma konularıyla bir takım stratejiler ve beceriler geliştirilmesini sağlar.

• Projede atılan ilk adımı geliştirmede, projede istikrarlı olmada ve özerklik kazanmada öğrencilere yardım eder.

• Öğrencilerin kendilerini denetleme ve kendilerini değerlendirme becerilerini geliştirme konusunda teşvik edicidir.

• Sınıf dışı yaşamla ilişki kurma, gerçek dünya endişelerini ifade etme ve gerçek dünya ile ilgili becerilerini geliştirme yoluyla öğrencilerin ilgili ve yararlı öğrenmeler oluşturmalarına yardım eder.

Ayrıca Proje Tabanlı Öğrenme;

1. Öğrencilerin öğrenme becerilerini geliştirir ve zenginleştirir.

2. Bilimsel çalışma alışkanlığı kazandırır.

3. Yaratıcılığı özendirir.

4. Yaşam boyu öğrenmeyi sağlar.

5. Grupla çalışma ve işbirliğine dayalı öğrenme etkinliklerine katılımı sağlar.

6. Seçme, planlama, inceleme ve yürütme gücü kazandırır.

7. Öğrencilerin bilgilerini yansıtmaları ve katılımları için çoklu yollar önerir.

8. Zekanın farklı boyutlarının kullanımına izin verir (bedensel, uzamsal, mantık, dil vb.).

9. Öğrenci performansı hakkında aileye, öğretmene ve okul yönetimine anlamlı bilgi verir.

10. Öğrencilerin oluşturdukları ürünleri ve performansları gerçek yaşamla birleştirir.

11. Problem çözme becerilerini ve probleme dayalı öğrenme becerilerini geliştirir.

12. Öğrencilerin değişik konularda proje yoluyla kazandığı bilgi ve becerilerini uygulama fırsatı verir.

13. Öğrencilere çeşitli beceriler kazandırır. Bunlar:

a. Yaşamsal Beceriler: Toplantı yönetme, bütçe hazırlama, plan yapma vb.

b. Teknolojiyi Kullanma Becerileri: Bilgisayar kullanma, televizyon, radyo, video vb. araçları kullanma

c. Bilişsel Süreç Becerileri: Karar verme, eleştirel düşünme, problem çözme

d. Özdenetim Becerileri: Hedefler oluşturma, işlemleri organize etme, zaman yönetimi

e. Tutumlar: Öğrenmeye karşı olumlu ilgi, öğrenmeye merak duyma

f. Eğilimler: Özdenetim, başarı duygusu

g. İnançlar: Özyeterlik inancı ve kendine güvenme (Buck Institute of Education, PBL Overview).

Sonuç olarak proje tabanlı öğrenmeyi temel alan öğrenme süreci öğrenci, öğretmen, veli ve çevre işbirliği içinde yürütülürse bu yaklaşımla öğrenmeyi öğrenen ve öğrenmeyi yaşam şekline dönüştüren bireyler yetişir.

2.3.7. PTÖ Sürecinde Karşılaşılan Güçlükler ve PTÖ' nün Sınırlılıkları

Blumenfeld ve diğ, (1991)'e göre projeler, öğrencilerin gerçek problemlerin çözümlerini sağladıklarında öğrencilerin ilgilerini arttırabilir. Öğrenciler bilgi, kavram ve kuralları edinip uygulama gereksinimi duyduklarında ve planları formüle etmeye, ilerlemeyi takip etmeye, çözümleri değerlendirmeye ihtiyaç duydukları için ve de düşünme yeterliklerine sahip olduklarından projeler derinlemesine anlamayı arttırır. Bu faydalara rağmen proje tabanlı öğrenme problemsiz değildir.

Proje tabanlı öğrenme sürecinde öğretmeninin sorgulayıcı fen eğitimine duyduğu bağlılık ile geleneksel okul ve toplum ilkelerinin çakışması süreçte karşılaşılan güçlüklerden biridir. Olay bir kasım günü lise proje tabanlı eğitim yapılan yeryüzü bilimi sınıfında geçmektedir. Lise 1. sınıf öğrencisi Debbie araştırmasının ilk taslağını tartışmak üzere öğretmeni Mr. Wagner'ın yanındadır. Aşağıda verilen aralarında geçen diyalogun bir özetidir.

> **Debbie:** (sinirli bir şekilde) Bu konuyu yapmamı siz istediniz. (öğretmen önerilerde bulunmuş ancak Debbie konuyu kendisi seçmiştir. Debbie daha sonra yaptığı veri analizi konusunda öğretmenin eleştirilerinden yakınmıştır) Ortada analiz edecek ver yok ki! Eğer cevapları bulabiliyorsam (kitaptan) veri analizinin ne anlamı var ki? Tam burada (raporun içinde) Güneş'in ne yapacağı: çok büyüyecek, daha sonra solarak kırmızı olacak, daha sonra beyaz, daha sonra mavi olacak ve en sonunda sönene kadar ufalacak ve solmaya devam edecek.
>
> **Mr. Wagner:** Birileri bunun böyle olacağını söylüyor. Senin görevin araştırıp veriler bulmak ve durumu yeniden oluşturup doğru olup olmadığını görmektir.
>
> **Debbie: (**Kâğıdı göstererek) Ama bende onu yaptım zaten.
>
> **Mr. Wagner:** Hayır yapmadın. Sen sadece ne olacağını söyledin. Fakat bana Güneş'in ne kadar büyüdüğü ya da ne kadar sıcak olacağı hakkında bir şey söylemedin.
>
> Mr Wagner denemeye devam etmektedir ancak Debbie daha fazla sinirlenerek sorar.

Debbie: Daha önce hiç bu konuya baktınız mı?
Mr. Wagner: Hayır
Debbie: (bağırarak) İyi o zaman sen dene! Sen bul!
dedikten sonra Debbie hızlı bir şekilde odadan çıkar.

Son yıllarda artan sayıda eğitimci fen eğitiminde proje kullanımı ve sorgulama tekniklerini savunurken geleneksel okul ve toplum ilkelerinin çakışması sonucunda diyalogdaki problem ortaya çıkmaktadır (Polman, 2000). Öğrencilerin, öğretmenlerin ve öğrencileri yönlendiren velilerin gelenekçi bakış açısına bağlı kalması ve öğrencilerin merak ettikleri soruların cevabını anında öğrenmek istemesi gibi durumlar süreçte böyle sorunları beraberinde getirmektedir. Sorgulayıcı bir bilinç oluşturmak ve alışkanlık haline getirmek zamanla olacaktır ve bu değişimi sağlamada da PTÖ uygun bir yaklaşımdır.

Balkı (2003, s.24) proje tabanlı öğrenmenin sınırlılıkları olarak şunları göstermektedir:

• Öğrencilerin kendilerine verilen projeleri tamamlamaları uzun zaman alır. Bu sınırlılık proje tabanlı öğrenmenin en temel sınırlılığı olarak kabul edilmektedir.

• Projelerin öğretmen kontrolü dışında gerçekleştirilmesi durumunda önemli problemlerle karşılaşılabilir.

• Bazı öğrenciler ilginç proje bulma noktasında zorlanmaktadırlar.

• Projelerin gerçekleştirilmesi için gerekli kaynak, ortam ve araç-gereçlere ulaşmak her zaman mümkün olamayabilir.

• Fen bilimlerinde etkin şekilde kullanılabilmesine karşın sosyal bilimlerde etkisiz kalabilir.

Projeler öğrenciler için birtakım sorunlar yaratmaktadır. Projeler geniş zaman dilimi içerisinde çaba gerektirmesi bazıları için zor bir tecrübe olabiliyor. Başkaları proje konusu seçmede ve ürünü iyi bir şekilde sunmada zorluk çekebiliyor. Bazıları da bağımsız ya da başkalarıyla çalışma konusunda endişelere kapılıyor. Öğretmenlerin

de proje tabanlı öğrenme konusunda bazı endişeleri vardır. Çünkü projeler bağımsız ve gözetimden uzak bir çalışmayı gerektirir. Geleneksel metotlar kullanarak grup içinde bireysel yardımlarda bulunma ve grup çalışmalarını değerlendirme zordur. Öğrenciler araştırmanın farklı aşamalarında olabilirler ve bu da öğretmenin yardım etmesi için daha da zordur. Ayrıca araştırmanın sonucu bir düzen içinde beklenildiği gibi olmayabilir (Fleming, 2000; aktaran; Çiftçi, 2006).

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının dezavantajları aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir (Korkmaz ve Kaptan, 2001; Mergendollar ve Thomas, 1999; Özden, 1997; aktaran; Erdoğan, 2007)

- Öğretmenin iş yükünü ve sorumluluğunu arttırabilir.
- Öğrenme için ayrılan süre artabilir.
- Araştırmanın sınırları iyi çizilmezse, konuda aşırı bir sapma ve dağılma gözlenebilir.
- Öğrencilerin kendi yönetimlerini almalarını sağlayıcı durumu oluşturmak zor olabilir.
- Sınıfın dışındaki diğer kişilerle çalışma esnasında sorunlar yaşanabilir.
- Teknolojik kaynaklarını kullanmada sıkıntılar yaşanabilir.
- Öğrencileri ve projeleri değerlendirme sorunlarla karşılaşılabilir.
- Proje öğretmenin gözetimi dışında yapıldığında bir takım problemler çıkabilir.
- Öğrenci tüm zamanını projenin fiziksel yönünde harcayarak eğitim yanını görmeyebilir.
- Öğrenciye ilginç gelen proje konusu bulmada sıkıntı olabilir.

Railsback (2002, s. 17-18) proje çalışmalarındaki güçlüklerin ortadan kaldırılması için bazı önerilerde bulunmuştur:

• En temel konuları önce işleyin. Programı işlemeye vaktiniz yoksa bile temel konuları mutlaka işleyin.

• Yapılan etkinliğin eğitimin içeriğini yönlendirmesine izin vermeyin. Eğitimin içeriğine göre etkinlikleri planlayın. Öğrenciler bir proje seçmek ve onu uygulamak isteyebilir.

• Projenin hedefinin programa ya da performans standartlarına bağlı olduğundan emin olun.

• Öğrencilere yazılım programlarını kullanma ya da web sitesi düzenleme gibi yeni deneyimler ve öğrenmeleri için yeterli zaman tanıyın.

• Görevleri bölün. İşbirliği projeleri için öğrencilerin projedeki plan ve uygulamalarını belirlemede yardımcı olun. Böylelikle herkes önemli deneyimleri ve kritik becerileri kazanabilsin ve proje planı hakkında bilgiye sahip olsunlar. Örneğin, gruptakilerin her biri görüşmeci olabilir ve projenin sonunda sunumda yer alabilirler.

• Proje aktivitelerine bir yapı sağlamak için bir zaman çizelgesi oluşturun.

• Kaynakları paylaşabilmek için diğer öğretmenlerle birlikte çalışın. Başka sınıfların projelerini dikkate alın(Çiftçi, 2006).

2.3.8. Proje Tabanlı Öğrenme Sürecinde Değerlendirme

Proje tabanlı öğrenme modelinde değerlendirme sadece öğrencilerin kavramları ve konuları anlayıp anlamadığıyla ilgili değildir. Öğrencilerin sınıf ve okul yaşantılarının dışında ihtiyaç duydukları, gerçek hayattaki becerilerinin gelişmesiyle de ilgilidir. Öğretmenler değerlendirme boyutuna işbirliğine dayalı öğrenme becerileri, karışık problemleri çözme yeteneği, etkili ve güzel sunumlar yapabilme yeteneği ile ilgili davranışları da ele alabilirler. Değerlendirmede en önemli nokta ise ürünle beraber bu ürünün ortaya konulduğu sürecin birlikte değerlendirilmesidir. Değerlendirmede öğretmen değerlendirmesinin dışında öğrencilerin "ne anlıyorum?", "nasıl yapıyorum?" gibi soruları cevaplandırmalıdır (Demirel, 2007). Tablo 4' de proje tabanlı öğrenmede değerlendirme yöntemleri sunulmuştur.

Tablo 4

Proje Tabanlı Öğrenmede Değerlendirme Yöntemleri

Değerlendirme Yöntemi	**Uygulayan**	**Kriterler**
Çalışma	Öğretmen	Problemi tanımlama Hipotezleri ortaya koyma Olası yolları tartışma Bir yol belirleme
Portfolyo	Öğretmen ve uzmanlar	Konuyla ilgili kavramları belirleme Sağlıklı veri toplama Problem çözme ve karar vermede sistematik düşünme Yansıtıcı düşünme Kavramsallaştırma
Sunum	Uzmanlar	Ürün dizaynı Sunum dizaynı Pazarlama ve reklam Takımın sözel sunumu
Kendini Değerlendirme	Öğrenciler	Takım toplantılarına katılma Takım üyelerini dinleme Grupça çalışabilme Takım içindeki girişkenlik Projede katıldığı görev sayısı Takım etkinliklerine katılım Projenin okul yaşantısına etkisi Grup içindeki sosyal durumu ve Öğretmenle iletişimi

(Tal, Dori ve Lazarowitz, 2000)

2.3.9. Program Geliştirme Sürecinde Proje Tabanlı Öğrenme

PTÖ'yü savunan eğitimciler, proje çalışmasının, eğitim programının tamamını oluşturmasını değil, ilk sınıflarda programın daha formal ve sistematik kısımlarına, daha küçük çocuklar içinse, programın formal olmayan kısmına tamamlayıcı bir öğe olarak algılanmasını önermektedir. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, değerlendirme boyutunda çalışmaların başlamasından sonlandırılmasına kadar geçen bütün aşamalarda etkin bir yapıya sahip olması bakımından geleneksel öğretim anlayışından çok farklı bir yapıya sahiptir. Proje çalışması, temel eğitime bir katkı olarak değil, eğitim programında yer alan tüm konuları tamamlayıcı bir unsur olarak

kabul edilmelidir. Günümüz çağdaş program geliştirme anlayışı; hedefler, içerik, eğitim durumları ve sınama durumlarının dinamik bir yapı içerisinde, sürekli etkileşim ve değişim anlayışına dayanmaktadır (Yurtluk, 2003). PTÖ ile geleneksel öğrenme yaklaşımları arasındaki farklılıklar Tablo 5'de verilmiştir:

Tablo 5
PTÖ İle Geleneksel Öğrenme Yaklaşımları Arasındaki Farklılıklar

Eğitsel Özellikler	***Geleneksel Öğrenme***	**Proje Tabanlı Öğrenme**
Program	Kapsam merkezli Olguların bilgisi Yapılandırılmış bloklarla öğrenme	Anlamanın derinliği İlkelerin ve kavramların kavranması Karmaşık problem çözme becerilerinin geliştirilmesi
Programı uygulama ve izlenecek yollar	Programı izleme Bloktan bloka, üniteden üniteye ilerleme Dar, disipline dayalı	Öğrencilerin ilgisini izleme Karmaşık problemler ve konulardan oluşturulmuş geniş üniteler Geniş, disiplinler arası bir yaklaşım
Dersin uygulanması	Bireysel çalışma Dersin gereklerini yerine getirmek için yarışma Öğretmenden bilgiyi alma	Grup içinde çalışma Dersin gereklerini yerine getirmek için işbirliği yapma Bilgiyi yapılandırma ve bilginin oluşumuna katkıda bulunma
Öğretmenin rolü	Uzman Konuyu anlatma Öğretmenlerin sınıf içerisinde güçlü bir yapısı vardır. Öğreten öğretmen	Danışman, meslektaş, arkadaş Kaynak sağlama, öğrenme etkinliklerine katılma Öğrenen öğretmen
Öğrencinin rolü	Öğretileni uygulama Olguları tekrarlama ve ezberleme Sadece konuştuğunda konuşma, dinleme	Özdenetimli öğrenme Etkinlikleri bizzat uygulama Keşfedici ve birleştirici düşünceler sunma Kendi işlemlerini tanımlama, zamanın büyük bir bölümünde bağımsız çalışma
Değerlendirme	Test puanları Puanları diğer puanlarla karşılaştırma Bilginin yeniden üretilmesi	Hissedilir başarılara odaklanma Performans değerlendirme Bilginin gösterilmesi ve uygulanması
Öğretim materyalleri	Ders kitapları Sunular Ders aktarımları	Doğrudan orijinal kaynaklar Yazılı materyaller, dokümanlar, kaynak kişiler Öğrenciler tarafından geliştirilmiş bilgi ve materyaller
Teknoloji kullanımı	Öğretmen sunumunu destekleme Sadece öğretmenler tarafından kullanılma Yüzeysel	Öğrencilerin sunumlarını destekleme ve teknolojiyi kullanma becerisini geliştirme Öğrenciler tarafından kullanılma Merkezi ve birleştirilmiş

(Korkmaz, 2002)

PTÖ, öğrenciler için yaratıcı bir öğrenme deneyimi ve problem çözme becerisi kazandırmada çok büyük bir potansiyel sağlamaktadır. Proje tabanlı fen eğitimi sıkı kurallara sahip değildir. Yapısalcılık kuramı üzerine yapılandırılmış ve geliştirilmiştir. Ladevski, Karajcik, Harvey projelerin eğitim programları açısından şöyle tanımlamaktadır:

PTÖ;

- ✓ Prensipleri ve kavramları düzenleyen ve etkinlikleri yürütecek güvenilir soru ve problemler gerektirmektedir.
- ✓ Soru / probleme hitap eden ürün ve el işleriyle sonuçlanır ve öğrencilerin ortaya çıkan anlama yeteneklerini gösterir.
- ✓ Öğrencilerin soru sorarak, tahminlerde bulunarak, bilgi toplayarak ve gerçek önermelerde bulunarak araştırmalarda yer almasını sağlar.
- ✓ Öğretmenleri, öğrencileri ve toplumun diğer üyelerini kapsar ve bunların uyum içerisinde çalışmasını sağlar.
- ✓ Bilgisayar ve telekomünikasyon teknolojileri de dahil olmak üzere bilişsel araçların kullanımını arttırır (Villeneueve, 2000; aktaran; Seloni, 2005).

Son yıllarda PTÖ' de bilgi teknolojilerinin kullanımı ile yapılan projelerin niteliği farklılaşmıştır. Özellikle Amerika birleşik devletleri ve Kanada da elektronik medya ortamları ile geliştirilen projeler PTÖ'de öğrencileri motive etmenin öğrenciler arasında işbirlikli öğrenmeyi geliştirmenin, anlamlı öğrenmeyi sağlamanın ve pedagojik yaklaşımları yenilemenin bir yolu olmuştur.

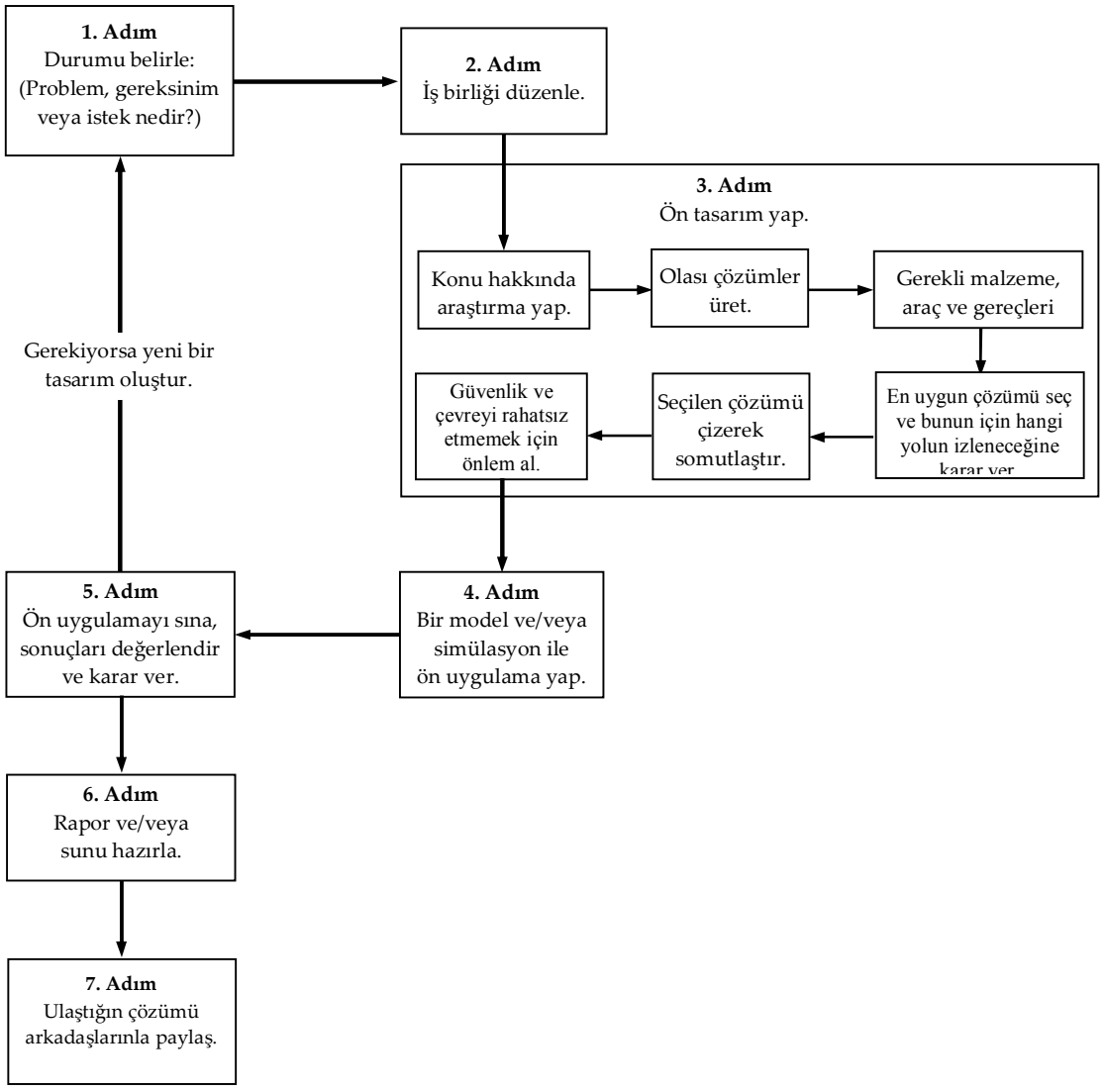
Özetle, PTÖ bireysel ya da küçük gruplar aracılığıyla doğal koşullar altında yaşama benzeyen bir yaklaşımla problemlerin çözümünü amaçlayan bir öğrenme yaklaşımıdır. Fen derslerinde öğrencilerin kazandırdıkları bilgi ve becerileri günlük yaşama transfer edebilmesi, her gün karşılaştırdıkları yeni problemlerle baş edebilmeleri için kullanılabilecek metotların başında proje tabanlı öğrenme yaklaşımı gelir (Korkmaz, 2004).

2.3.10. Proje Tabanlı Öğrenmenin Fen Ve Teknoloji Programındaki Yeri

Projeler, öğrencilere bireysel ya da grup içinde önemli görevlerde bulunmalarına fırsatlar sunar. Projeler puanlama standartları ve ayrıntılı yönergeler gerektirir. Ayrıca öğretmen ve öğrenciler için önemli sorumluluklar gerektirir. İlköğretim okullarında 2005-2006 öğretim yılından itibaren uygulamaya konulan programda, öğrencilerin FTTÇ kazanımlarını edinmelerini desteklemek için öğrencilerden belirli bir probleme yönelik teknolojik çözüm geliştirmelerinin istendiği teknolojik tasarım döngüsü şekil 7'de yer almaktadır (MEB, 2006).

Şekil 7

Teknolojik Tasarım Döngüsü



Bu bağlamda araştırma, gözlem, yaparak yaşayarak öğrenme ilkelerini merkeze alan fen ve teknoloji dersi için uygun bir yaklaşımdır. Bu yeni yapılanmada projeler, birçok öğrenci için heyecan vericidir ve onların yapmak istediklerini hayallerini gerçeğe dönüştürmede önemli bir fırsat verdiğinden dolayı "bilgiyi öğretmenden alan öğrenci modeli" yerini bilgiyi karmaşık bir bilgi ağı içerisinden seçip alabilen ve bu bilgiyi kullanarak sorunlarını çözebilen öğrenci modeline bırakacaktır.

2.4. BİLİMİN DOĞASI

Son zamanlarda bilim eğitimi için bilimin doğasının anlamak ve bilimsel bilginin karakteristiklerini öğrenmek ve öğretmek oldukça dikkat çekmiştir.

2.4.1. Bilim

Bilimin doğasının anlamlı anlayışlarına sahip olmak için bilimi anlamak gerekir. Bilim kavramının genişlemesi ve derinleşmesi için literatürde önemli sayılan ünlü bilgin Einstein ve çağımızın büyük düşünürü Russell bilimi şu şekilde tanımlamaktadır:

> Bilim, her türlü düzenden yoksun duyu verileri (algılar) ile mantıksal olarak düzenli düşünme arasında uygunluk sağlama çabasıdır. Einstein

> Bilim, gözlem ve gözleme dayalı uslama(akıl yürütme) yoluyla önce dünyaya ilişkin olguları, sonra bu olguları biribirine bağlayan yasaları bulma çabasıdır. Russell

Einstein ve Russell'in bilime yönelik tanımlamalarında olgular ve mantıksal düşünme kavramlarını içerir. Ancak Einstein bilime daha çok akılcı bir açıdan bakmakta ve aklın görevinin olguları düzenlemek olduğunu düşünürken; Russell ise doğayı düzenli saymakta ve aklın görevinin olgular arasındaki ilişkileri bulmak olduğunu söylemiştir. William Whewell ise *"İnsan doğanın yorumcusu, bilim ise doğru yorumudur..."* sözüyle bilimin açıklama yönüne dikkat çekmiştir.

Karaçay (1999)' a göre çağdaş bilimin özellikleri şunlardır:

> *1)* Çeşitlilik: İsteyen her birey dil, din, ırk, ülke ayrımı olmaksızın bilimsel çalışma yapabilir. Böyle olduğu için bireylerini ilgilendiği konular çeşitlilik gösterir ve bu konulara sınır konulamaz.
> *2)* Süreklilik: Bilimsel bilgi üretme süreci hiçbir zaman durmamış ve durmayacaktır. Bilime usavurma kurallarıyla geçerliliği kanıtlanan yeni bilgiler eklenir.
> *3)* Yenilik: Bilimde değişmeyen bir şey vardır, değişimin kendisidir. Bilim yeniliklere açıktır.
> *4)* Ayıklanma: Bir bilimsel bilgi bir bilimsel bilgi onu çürütünceye kadar doğrudur. Bu denetim sürecinde yanlışlığı anlaşılan bilgiler ayıklanarak yerine yenisi konulur (Korkmaz, 2004).

Bu bilgiler ışığında Yıldırım bilim için şöyle demektedir:

> Bilim, denetimli gözlem ve gözlem sonuçlarına dayalı mantıksal düşünme yolundan giderek olguları açıklama gücü taşıyan hipotezler bulma ve bunları doğrulama yöntemidir (Yıldırım, 2005).

2.4.1.1. Bilimi Niteleyen Özellikler

Fen bilimlerindeki anlamıyla bilimsel bilgi aşağıdaki özelliklere sahiptir (Lederman,1983, Mathews, 1988, Alters, 1997, Türkmen ve Yalçın, 2001; aktaran; Türkmen, 2006)

a) Objektiflik
b) Denenebilirlik ve gözlenebilirlik
c) Ölçülebilirlik
d) Tekrarlanabilirlik
e) Değişebilirlik
f) Yanlışlanabilirlik
g) Evrensellik
h) İnsan merkezli olması

Güçlü bir düşünme yöntemi olan bilimin özellikleri literatür taraması sonucu özetlenmiştir: (Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001; Türkmen, 2006; Chalmers 1997; Yıldırım, 2005)

⇨ *Bilim olgusaldır.* Bilimin başta gelen ve onu mantık, matematik, din gibi diğer düşünme disiplinlerinden ayırt eden özelliği olgusal oluşudur. Bilim, doğrudan doğruya ya da dolaylı olarak gözlenebilen olguları ve olayları konu edinir. Bir başka deyişle bilim herkesçe gözlenebilir gerçeklere dayalıdır. Bilim adına ortaya konulan hipotez, gözlem ve deney sonuçlarına dayanılarak kanıtlanmadıkça doğru kabul edilmez. Örneğin, "ısıtılan demirin genleşmesi" olgusal bir durumdur. Her ne zaman metalleri ısıtsak, metallerin genleştiğini gözleyebiliriz.

⇨ *Bilim mantıksaldır.* Bilimde ulaşılan sonuçlar her türlü çelişkiden uzak olup birbirleriyle tutarlıdır. Bilimin ileri sürdüğü hipotezlerin doğrulanması yapılırken mantıksal düşünmek gerekir. Bilimin birbiriyle çelişen iki önermeyi doğru kabul etmemesi ve bilimin bir hipotez ya da teoriyi doğrulama işleminde mantıksal düşünme ve çıkarsama kurallarından yararlanması bilimin mantıksal olduğunu gösterir.

⇨ *Bilim objektiftir.* Bilim bir insan uğraşı olduğundan mutlak bir duygusuzluk mümkün değildir. Bilimdeki objektifliği, mutlak anlamda değil, sınırlı ve özel anlamda bir objektiflik olarak algılamak gerekir. Tıpkı günlük yaşamda olduğu gibi bilimde de bazı şeyleri algılarız. Ancak veri toplarken ve değerlendirirken bazı verileri görmezden gelmek bazılarını da abartmak bilimsel tutuma uygun değildir.

⇨ *Bilim eleştireldir.* Newton'un yer çekimi kuramı 200 yıl boyunca geçerli kabul edildiği halde, geçen yüzyılın sonlarına doğru bazı olguları açıklamada yetersizliği görülünce, eleştirilmiş ve yerini daha güçlü kanıtları bulunan Einstein kuramına bırakmak zorunda kalmıştır. Bu örnekte gösterir ki bilimde hiçbir doğru değişmez değildir. Bilimin bu kendi kendini eleştirme özelliği ona kendi kendini düzeltme olanağı sağlayarak bilimi dinamik tutmaktadır.

⇨ *Bilim genelleyicidir.* Bilim tek tek olgularla değil olgu türleri ile ilgilenir. Bu nedenle sınıflama bilimsel araştırmada ilk adımdır. Bilim açısından tek bir

olgunun kendi başına bir önemi yoktur; o ancak bir genellemeyi yanlışlama işleminde kanıt görevini görüyorsa önemlidir.

⇨ *Bilim seçicidir.* Evrendeki bir olgunun bilimsel değer taşıyabilmesi onun, ya inceleme konusu bir problemle ilgili olmasını ya da bir denence veya kuramın sınanmasında kanıt özelliği göstermesini gerektirir.

⇨ *Bilim birikimli bir süreçtir.* Yeni bilgiler daha önceki bilgiler üzerine inşa edilir. Bu durum bilimde devamlılığı ve gelişmeyi sağlar.

⇨ *Bilim evrenseldir. Bilimsel bilginin gelişmesinde her kültürün katkısı olmuştur be bütün insanlığın ortak birikimi ve ürünüdür.* Bilim adamı yaptığı deney, gözlem ve elde ettiği bulguları, diğer meslektaşları tarafından doğruluğunun kontrol edilebilmesi ya da araştırmanın aynen veya kısmen tekrarlanabilmesi düşüncesiyle açık seçik olarak raporlaştırır. Böylece bilim insanı yaptığı çalışmaları evrensel düzeyde tartışmaya açmış olur. Bilim bu özelliği nedeniyle bütün ulusların paylaşabilecekleri ortak bir yaşama biçiminin koşullarını hazırlar.

⇨ *Bilim, açık ve üstü örtük bir takım varsayımlara dayanır.* Bilimin dayandığı bu öncüller: *Kendi dışımızda bir olgular dünyası vardır. Bu olgular arasında düzenli bir ilişki vardır. Bu dünya bizim için incelenerek anlaşılabilirdir. Bu dünyayı bilmek ve anlamak değerli bir uğraştır.* Bilimin dayalı olduğu bu varsayımlara ilişkin Einstein şu sözlerle vurgulamıştır:

> Teorik kavramlarla gerçek dünyayı anlamanın olanaklı olduğu inancı olmaksızın, dünyamızın iç uyumuna inanmaksızın, bilim denen şeyin ortaya çıkması beklenemezdi. Bu inanç her türlü bilimsel buluşun temel itici gücüdür ve daima öyle kalacaktır.

Einstein, "evrenin en anlaşılmaz özelliği, anlaşılabilir olmasıdır" demişti. Ama o, evreni anlaşılmaz özellikleriyle gözümüzün önüne seriverdi. Anladım dediğiniz bir anda yeni bir anlama sorusu bizi bekliyordu. "İşte orada" diyordu Einstein ve ekliyordu: " Bir muazzam alem vardı ve karşımızda bizim varlığımıza tabi olmaksızın büyük ve ebedi bir bilmece gibi duruyordu. Bu alemin temaşası, bana bir kurtuluş yolu gibi görünüyordu." Bilim de Einstein'ın büyük ve ebedi bir bilmece olarak gördüğü dünyayı açıklama çabası içindedir. Bilim, insanın içinde yaşadığı doğayı ve toplumu, hatta kendisini anlamasını, kavramasını ve bu alandaki

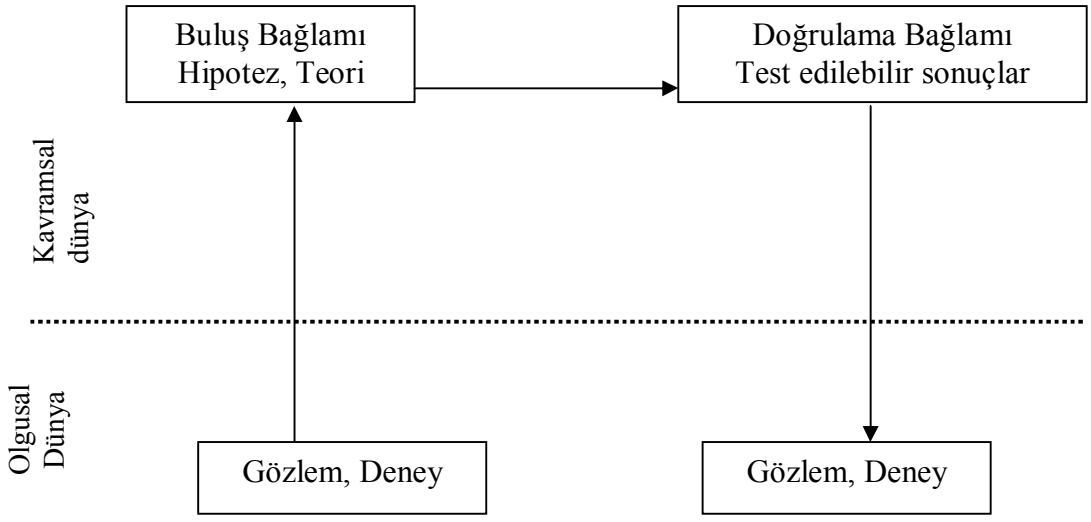
olayları açıklamayı bilmesini sağlar. Ama sadece bununla kalırsa bilimsel bilgi pasif, durağan bir bilgi; insan kafasında bir süs olur. Oysa bilimsel bilgi sadece anlama, kavrama ve açıklamakla yetinmez, kişide bir güç haline gelir, onun tabiatı kendi ihtiyaçları doğrultusunda kullanabilmesini ve değiştirmesini sağlar (Feynman,1998). Bilimin son 300 yıllık süre içindeki baş döndürücü gelişmesi dayandığı varsayımların geniş ölçüde geçerli olduklarını kanıtlayıcı nitelikte olduğunu belirtmiştir (Yıldırım, 2005).

2.4.2. Bilimsel Yöntem

Yıldırım (2005)'e göre bilimin temel amacını gerçekleştirebilmek için yani evreni anlama amacına ulaşma süresince bilim insanlarının ortaklaşa kullandıkları betimleme ve açıklama yollarını kapsayan, bir yanı ile eylemsel bir yanı ile düşünsel süreç bilimsel yöntem olarak ifade edilir. Bilimsel yöntemin şematik olarak gösterimi şekil 8' de gösterilmiştir:

Şekil 8

Bilimsel Yöntem



2.4.2.1. Bilimsel Araştırma

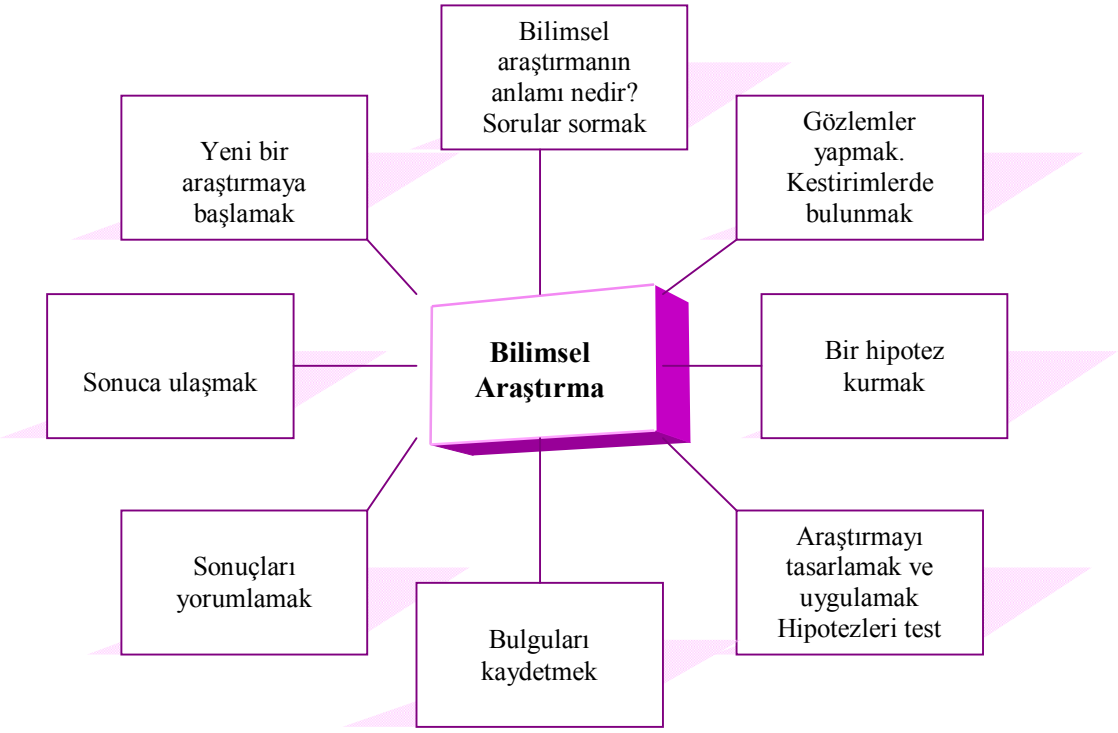
Bilimsel araştırma ya da kısaca araştırma, ilgili kaynaklarda değişik biçimlerde tanımlanmaktadır. Yaygın olarak benimsenen tanım, *"problemlere güvenilir çözümler bulmak amacıyla planlı ve sistemli olarak verilerin toplanması, çözümlenmesi, yorumlanması, değerlendirilmesi ve rapor edilmesi süreci"* biçimindedir. Dewey, Logic The Theory of Inquiry adlı yapıtında bilimsel araştırmayı şöyle tanımlar:

*"*Araştırma, belirsiz bir durumu, yapısal ayrıntıları ve ilişkileri belirli bir duruma denetime bağlı dönüştürmedir, öyle ki, ilk durumun öğeleri bileşik bir bütün oluşturmuş olsun" Bu "belirsiz durum" un hem doğada hem de kültürde yer alan bir konumu vardır." …

Dewey'e göre, araştırmaya yol açan şey "belirsiz durumdur". Özelliği belirsizlik, sorunsal, açıklanmaya muhtaç olmasıdır. Üstelik bu özellikler öznel değil, nesnel niteliktedir. *"Bu özellikler duruma ait özelliklerdir. Durumun belirsiz olması kuşkumuzun kaynağıdır"*. Demek oluyor ki, Dewey için araştırma ne olgu toplama ile ne de hemen bir hipotez ortaya atma ya da yöntemli kuşku yolundan eriştiğimiz kesin birtakım doğrulardan mantıksal çıkarımlar yapma ile başlamaz. Dewey'in belirttiği gibi iyi dile getirilmiş bir problem yarı yarıya çözülmüş demektir (Yıldırım, 2005). Bilimsel araştırmanın basamakları şekil 9'deki gibi özetlenir (Korkmaz, 2004).

Şekil 9

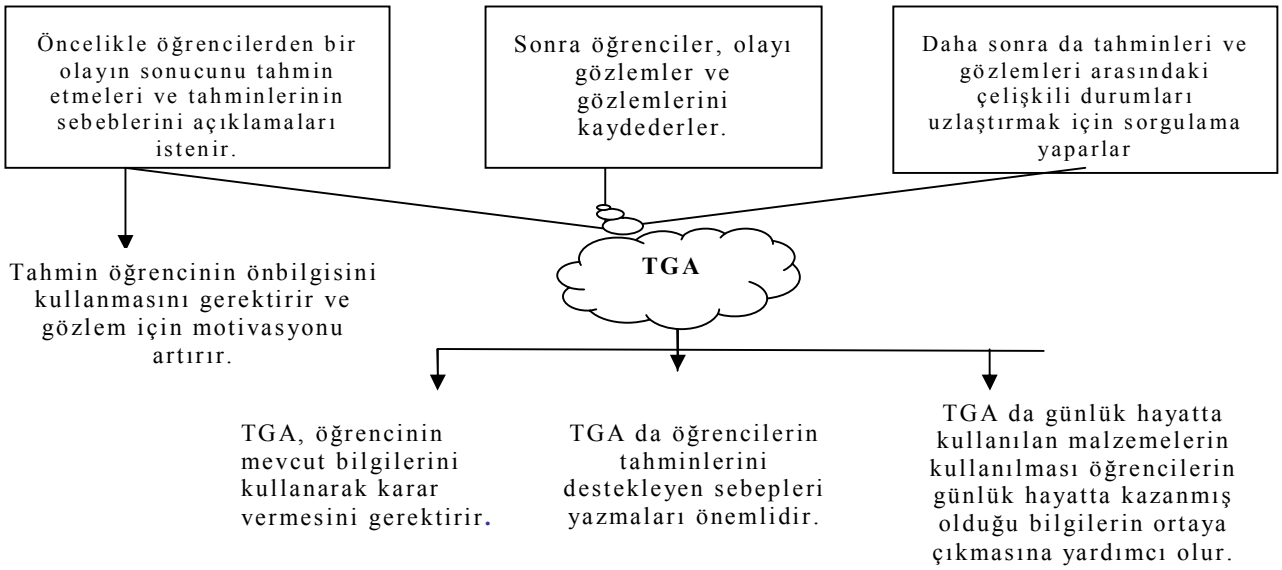
Bilimsel Araştırmanın Basamakları



Bilimsel araştırma, bir önceden kestirme işlemidir. Bu süreci şekil 10' da özetleyelim.

Şekil 10

Tahmin, Gözlem, Açıklama



[Atasoy (2004)' ten araştırmacı tarafından özetlenmiştir]

2.4.3. Bilimin Doğası

Abd-El-Khalick ve Lederman (2000)'e göre fen eğitiminin en genel amaçlarından birinin öğrencilerin bilimin doğasını yeterince anlamalarını geliştirmelerine yardımcı olmaktır. Lederman (1992), "Bilimin doğasından kastedilenlerin bilimin epistemolojisi, bir bilgi edinme yolu olarak bilimi veya bilimsel bilginin gelişimindeki kalıplaşmış inançlar olduğunu ifade etmektedir".

Bilimin doğasının teorik bir modeli, 1968'de Kimball tarafından geliştirildi. Basitçe bu modeli aydınlatan ifadeler, Meichtry' (1999, s. 275) çalışmasında belirtmiştir:

1- Merak, bilimde esaslı gücü kullanan kuvvettir.
2- Bilim, dinamik bir süreçtir.
3- Bilim, etraflılık ve basitleştirmeyi hedefler.
4- Bilimin birçok metodu vardır.
5- Bilimin metotları, tekniklerden değerlerin krallığında daha çok olan görüşler ile tanımlanır.
6- Bilimin temel bir karakteristiği, emrediyor olan ve anlıyor olan insana fiziksel evrenin hassasiyetinde bir güvendir.
7- Bilimin, açıklığın benzersiz bir niteliği var.
8- Kesin olmama ve belirsizlik, bilimin hepsini işaretler.

Kimball'ın çalışmasından sonra (1968), bu model, bilimin filozofları tarafından sınanmış ve bazı anlaşmalarla birçok araştırmacı bu bildiriler için uyuşmazlıklar belirttiği gibi bazı ekstra destekler geliştirmiştir. Araştırmacılar bilim objektiflerinin doğasının bir konsensus görüşünü belirtir (McComas, Clough ve Almazra, 1998).

Bilimin doğasının görünüşleri, şöyle açıklanmıştır: (AAAS, 1993; Ryan ve Aikenhead, 1992; Smith ve Scharman, 1999; Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002; Abd-el Khalick, 2001; aktaran; Çelikdemir, 2006; Muğaloğlu, 2006; Bora, 2005).

1. Bilimsel bilginin deneysel doğası: Bilim, doğal dünyada gözlemlerde temel alınır. Gözlemlerin yorumları ile geçerli bilimsel iddialar oluşturulur (AAAS, 1990). Bilim insanlarının, araştırılan her konu için doğrudan gözlemlere başvuramadığı düşünülürse birçok doğal olguda doğrudan gözlem yoluyla başarılı olunamayacağı bir gerçektir. Gözlemlerin doğası her zaman teorik çalışmaların içinden yorumlanarak, algısal araçlarımız yoluyla süzgeçten geçirilir ve bunlar deneysel çalışmalarla, uygun koşullarda açıklanmaya çalışılır.

2. Gözlemler, çıkarımlar ve bilimde teorik başlıklar: Bilim, gözlemler ve çıkarımlara bağlıdır. Gözlem ve çıkarımın birbirinden ayrılması çok önemlidir. Gözlemler, doğal olgular hakkında duyularımız aracılığıyla oluşturduğumuz betimsel ifadelerdir. Çıkarımlar ise, o gözlemlerin yorumlarıdır. Doğrudan duyularla elde edilen gözlemler doğal olgular hakkındaki durumlarda aldatıcı olabilir. Bilim insanları da veriyi toplar, ve araştırmanın altında olguların mümkün gelecek davranışlarını tahmin etmek için çıkarım yapar. Örneğin, meteorologlar, mümkün tahminleri yapması için onlar etrafta olup olmadığı izin verecek olan kesin desenleri bulması için bulutlar, sıcaklık, rüzgarların hareketi ve hızının hakkında veriyi toplayarak sadece, onların gözlemleri boyunca uygun açıklamalar ile gelecekte neyin olabildiğini tahmin edebilir.

3. Bilimsel teoriler ve yasalar: Bilimsel bilginin farklı türleri olan teoriler ve yasaların arasında hiçbir hiyerarşik ilişki yoktur çünkü bilimsel teoriler, iyi-organize ve yüksek ölçüde kanıtlanan açıklamalardır; ama bilimsel yasalar, görülebilir olguların arasında ilişkilere anlatılır. Ayrıca bilimsel yasalar test edilebilmesine rağmen, bilimsel teoriler, belirli varsayımlara ve gözlemlenemeyen varlıklara dayandığından doğrudan test edilemez. Kuramlar ancak dolaylı yoldan toplanan kanıtlarla desteklenebilirler ve geçerlilikleri sürdürürken; kanunlarsa, doğada nesneler ve olaylar arasındaki gözlemlenebilir ilişkilerin betimsel ifadeleridir. Kanunların açıklanabilmesi için kuramlar kullanılır fakat biri diğerine dönüştürülemez. Kuramların ispatlanabildiklerinde ya da yeterince kanıt toplandığı kanun haline dönüştükleri yaygın bir hatadır.

Feynman, yeni bir yasa bulmak için yapılması gerekenleri anlatmıştır. Önce tahminde bulunulur. Sonra, eğer tahmin edilen yasa doğru ise ondan çıkarılacak sonuçların neler olabileceği hesaplanır. Daha sonra da, deney veya deneyimler yardımıyla, bu sonuçların doğada doğru olup olmadığını, doğrudan gözlem yoluyla araştırılır. Eğer, deneylere ters düşüyorlarsa yanlıştırlar. Bu basit ifade, bilimin anahtarıdır. Yanlış olduğundan emin olmak için biraz daha kontrol gereklidir. Çünkü, deneyi yapan sonuçları yanlış aktarmış olabilir veya deneyde dikkate alınmayan, örneğin kirlilik gibi bir şey varolabilir; ya da hesaplamaları yapan kişi, bu tahmini yapanla aynı kişi de olsa, değerlendirmede bir hata yapmış olabilir. Deneyle ters düşerse yanlıştır derken, deneyin kontrol edildiğini, hesapların kontrol edildiğini ve beklenen sonuçların gerçekten de tahmin yürütülen şeyin mantıksal sonucu olduğunun defalarca gözden geçirildiğini ve bunun dikkatle kontrol edilmiş bir deney sonucuyla ters düştüğünü ifade etmektedir. Henüz anlaşılmadığı durumlarda imkânsızmış gibi görünenlerin, zaman içinde anlaşılır kılınmasıyla imkansız olarak görünmenin yerini için aslında olabilir düşüncesi almaktadır (Feynman,1998)

4. Bilimsel bilginin öznelliği: Bilim, şimdiye kadar geliştirilen bilimsel teoriler ve bilimsel yasaların etkisi ile büyütülür. Gelişme araştırmalar, yeni sorularının ve verinin açıklaması, güncel olarak kabul edilen bilimsel teoriler ve yasaları düşünerek yorumlanır. Tüm gözlemler insan algıları veya kullanılan araçlarla sınırlıdır. Ayrıca gözlemlerimiz bağlı olduğumuz kuramsal çerçevelere ve altında yatan varsayımlara dayanmaktadır. Bilgisi, anlayışları ve değerleriyle tutarlı olan bilim adamlarının işini inançlar ve öncelikli tecrübeler etkiler.

5. Yaratıcı ve bilimsel bilginin hayal gücü doğası: Bilimsel bilgi, insan hayal güçleri ile ve doğal olguların kaynağının mantıklı açıklamalarıyla geliştirilir. Bir başka deyişle bilimsel bilgi gözlemlere bağlı olarak oluşturulur ya da geliştirilir. Bu anlamda bilim deneyseldir. Aynı zamanda bilginin üretimi hayal gücü ve yaratıcılık içerir. Bilim, insan yaratıcılığı ve hayal gücünün büyük bir ölçüsünü gerektirir. Çünkü bilim tamamen mantıklı ve düzenli bir faaliyet değildir. Bilimsel açıklamalar, keşifler ve icatlar, bilim insanlarının yaratıcılığının sonuçlarıdır.

6. Bilimsel bilgi kuram yüklüdür: Bilim insanları belli bir kurama bağlı olarak çalışması bazı varsayımları ve ilkeleri kabul ettiklerini gösterir. Çalışmalarında gözlemlerini bağlı bulundukları kuramlar ışığında değerlendirirken bazen inandıkları, kuramlar onların beklentilerini oluşturur (Kuhn, 1962; aktaran; Muğaloğlu, 2006). Popper (1989), beklentilerin gözlemleri ve çıkarımları etkilediğini, bilim insanlarının tarafsız olmadıklarını belirtmiştir.

7. Bilimsel bilgi sosyal ve kültürel öğelere bağımlıdır: Bilimi üreten insan bulunduğu kültür ve toplumdan bağımsız olmadığından bilim, toplumun sosyal ve kültürel değerlerinden etkilenir.

8. Bilimsel bilginin kesin olmayan doğası: Bilimsel bilgi, yeni gözlemlerle değiştirebilir. Bilimsel bilgi güvenilir olmasına ve birçok yıl boyunca kullanılabilmesine rağmen, tam olarak gerçek ve kesin değildir. Örneğin, birçok yıl boyunca sağlıklı olduğu düşünülen birçok yiyecek ve ilaç günümüzde zararlı olduğu gerekçesiyle kullanılmamaktadır. Bir başka deyişle teknolojik, toplumsal, kuramsal vb. gelişmeler ışığında kanıtların tekrar yorumlanması ya da yeni kanıtların bulunması ile bilimsel iddialar değişebilir. Popper (1963)'e göre bilimin ve bilimsel bilginin doğasının diğer özelliklerini iyi bilmek, bilimsel bilginin geçiciliğini daha iyi anlamamıza yardımcı olur (Bora, 2005).

Feynman, belirli bir teorinin yanlış olduğunu kanıtlama olanağının her zaman olduğunu; ancak doğru olduğunun hiçbir zaman kanıtlanılamayacağını vurgulamıştır. İyi bir tahmin yapılsa da, hesaplanılan sonuçlar her seferinde deneyle uyumlu da olsa teorinin sadece yanlış olduğu kanıtlanmamış olduğunun söylenebileceğini Newton yasalarını örnek göstererek açıklamıştır. Merkür gezegenindeki hareketindeki hatanın yüzyıllar sonra fark edilmesiyle Newton yasalarındaki hatalar düzeltilmişti (Feynman, 1998).

9. **Bilimsel Metot Miti (Myth of The scientific Method) :** Yıldırım (2003)'e göre bilimin doğası hakkında en yaygın kavram yanılgılarından biri bilimsel metodun

varlığıdır. Francis Bacon tarafından bütün bilim insanlarının adım adım kullandığı, kesin bir yöntem gibi ortaya atılan bilimsel metot düşüncesi birçok bilim insanı tarafından çürütülmüştür. Bilim insanlarının herkese önerilebilecek, bütün çalışmalarını kapsayan, sonuca ulaşmalarını sağlayacak, tek bir metot yoktur (AAAS, 1993; Bauer, 1994; Feyerabend 1993; NRS, 1996; Shapin, 1996; aktaran; Bora, 2005).

Yapılan birçok çalışmada bilimin ve bilimsel bilginin yukarıdaki özellikleri hakkında öğrencilerin çok sayıda kavram yanılgısına sahip olduğu tespit edilmiştir (Erdoğan, 2004; Yakmacı, 1998; McComas, 1998; Aikenhead, 1973; Lederman, ve O'Malley, 1990; aktaran; Bora, 2005). Bilimin doğası ile ilgili kavram yanılgılarına mit denilmektedir. McComas'ın (1998), bilimin doğası ile ilgili tespit ettiği mitler şunlardır:

1. Hipotezler teorilere teoriler kanunlara dönüşür.
2. Bilimsel kanunlar ve diğer bu tür fikirler kesindir.
3. Hipotezler tahminlerdir (Hipotezin genelleyici, tahmin ve açıklayıcı olmak üzere üç anlamı vardır).
4. Genel ve evrensel bilimsel bir metot vardır.
5. Dikkatlice bir araya getirilen kanıtlar ile kesin bilgiler oluşur.
6. Bilimsel metotlar kesin kanıtlar sağlar.
7. Bilim yaratıcılıktan ziyade yöntemlerden/metotlardan oluşur.
8. Bilimsel metotlar bütün soruları cevaplayabilir.
9. Bilim insanları objektiftir/nesneldir.
10. Bilgiye ulaşmak için temel yol deneydir.
11. Bilimsel sonuçlar doğrulanmak için gözden geçirilir.
12. Yeni bilimsel bilgilerin doğruluğu tartışılmaz, kabul edilir.
13. Bilimsel modeller gerçeği temsil eder.
14. Bilim ve teknoloji hemen hemen birbirinin aynıdır.
15. Bilim bir ekip çalışması değil, bireysel yapılan bir uğraştır.(Bora, 2005).

Bir başka araştırmacı Showalter (1974, Akt. Laugksch, 2000, s.76-77) bilimin doğası başlığı altında dokuz farklı boyuttan bahsetmiştir:

1. Genel / özel: Bilim bireyler ya da gruplar tarafından geliştirilmiş, ortaya konulmuş ve diğerleri tarafından da kabul edilmiş kanıtlar üzerinde kuruludur.

Bu durum diğer birey ya da grupların da kanıtların güvenilirliği ve geçerliliği üzerinde çalışabilmesi imkânını sağlar.

2. Tarihsel: Geçmişe ait bilimsel bilgi kendi tarihi bağlamı içinde ele alınmalıdır. Ona, bugünkü mevcut bilgiyle kıyaslanarak değer biçilmemelidir.

3. Bütüncül: Bilimin bütün dalları birbiriyle ilişki ve etkileşim halindedir.

4. Tekrarlanabilir: Herhangi bir birey ya da grup tarafından elde edilen bilgi veya kanıt aynı şartlar altında, farklı yer ve zaman diliminde, başkaları tarafından da aynan elde edilir.

5. Deneysel: Bilimsel bilgi deney veya gözleme dayanır.

6. Olası: Bilim, mutlak bir kestirim ve gözlem iddiası değildir.

7. Bir / tek: Yeni bir bilimsel bilginin üretilebilmesi için gerekecek bilimsel bilgi ve işlemlerin doğası "tek"tir. Felsefe gibi diğer bilgi alanlarından da farklıdır.

8. Değişebilir: Bilimsel bilgi değişime açıktır. Mutlak anlamda doğru ve geçerli olarak düşünülemez. Fakat bu gerçek bilimsel okuryazar bir birey için bilimsel bilginin değerini hiçbir zaman düşürmemelidir.

9. İnsani/kültürel: Bilimsel bilgi bir insani üründür. Yaratıcı hayal gücünü de içerir ve kültürün parçası olan kavramlarla şekillenir. (Turgut, 2005, s.27)

Muğaloğlu (2006), araştırmasında bilimin doğasına ilişkin kavramların da değişime açık olduğunu ve bu nedenle bilimin doğasına ilişkin ortak bir anlayışın oluşmasını zorlaştırdığını belirtmektedir. Giddings, Lederman, Cleminson, Ryan ve Aikenhead gibi yazarlar bilimin doğasıyla ilgili bilimsel bilgi, bilimsel metod, bilimsel teori ve kanun, ve bilim adamının rolü olarak beş ana kategoride bazı ortak temel görüşlere ulaşabilmişlerdir. Bu görüşlerden bazıları aşağıda verilmiştir.

- Bilimdeki temel itici güç fiziksel evreni anlamak isteyen meraktır.
- Bilim statik bilgi birikiminden çok dinamik ve devam eden bir aktivitedir.
- Tek bir bilimsel metod yoktur
- Geçicilik ve belirsizlik bütün fen bilimlerinin karakteristiğidir.
- Gözlem yapan kişinin varlığının dışında bağımsız ve objektif bir dış dünya vardır.
- Bilim adamlarınca yapılan detaylı çalışmalar ve hipotezler daha ileri buluşlara yol açar.

- Bilim dinsel, coğrafik ve politik faktörlerle sınırlandırılmaksızın her türlü araştırmaya açıktır ve yeni kanıtlar bilimsel fikirleri değiştirmeye izin verir ve bilim özünde mutlak doğruyu barındırmaz.
- Dünyamızı mevcut bilgiler üzerine inşa edilen teorik lenslerden görürüz.
- Bilim her şekliyle insanın yaptığı bir aktivitedir.
- Bilimsel girişimin sosyal amacı bilim için yeni bilgiler üretmektir.
- Teknoloji uygulamalı bilim demek değildir.
- Bilim fiziksel evrenin doğa üstü güç tarafından değiştirilemeyeceğini var sayar.
- Bilim adamları evreni temel kuralları her yerde aynı olan tek ve büyük bir sistem olarak kabul ederler. Bu kurallar çok basit veya karmaşık olabilir ama hepsi de bilim adamlarınca dikkatli ve sistematik bir çalımsa sonucu bulunurlar.
- Bilim adamlarının yaptıkları çalışmalar her zaman için başka bir araştırma grubunun testine ve kontrolüne açık da olsa bu bilim adamların sahip oldukları önyargıları tamamen ortadan kaldırmaz.
- Modern bilimsel metot başlangıcı, 500 yıl önceki Avrupa kaynaklı düşünceden esinlenmiş olsa da buna bütün kültürlerin katkısı vardır.

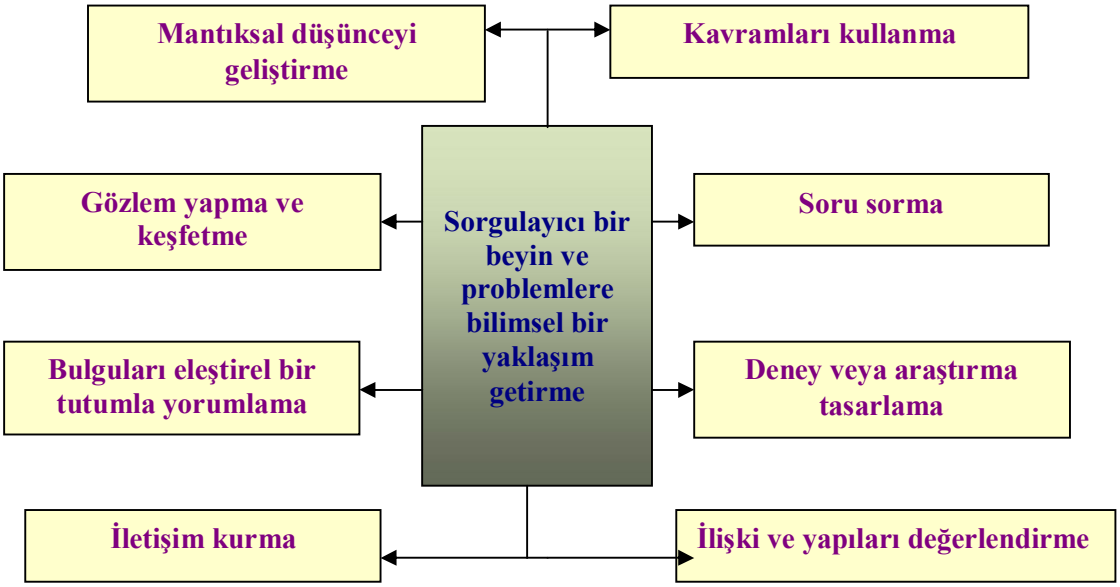
Bilimin doğasını anlamanın önemi geniş ölçüde, birçok bilim eğitmeni tarafından kabul edilir (TIMSS-1999). Bilimsel araştırma ve bilimin doğası alanı şu şekilde tanımlanmıştır (ISC, 2000a: Exhibit 1.3): bilimsel bilginin doğası, bilim, teknoloji, matematik ve toplum arasındaki ilişki, bilimsel buluşlarda kullanılan araçlar, prosedürler ve süreçler.

Bilimsel araştırma ve bilimin doğası altında yer alan başlıklar şunlardır:

- ⇨ bilimsel metot (hipotez kurma, gözlem yapma, çıkarım yapma, genelleme)
- ⇨ deneysel tasarım (deneysel kontrol, materyaller ve süreçler)
- ⇨ bilimsel ölçümler (geçerlilik, tekrar, deneysel hata, tutarlılık)
- ⇨ bilimsel araçları kullanma ve rutin deneysel işlemler yapmak
- ⇨ veri toplama, düzenleme, temsil etme (birimler, tablolar, şekiller ve grafikler)
- ⇨ verileri tanımlama ve yorumlama

Bağcı- Kılıç'ın (2003) TIMSS-1999 (The Third International Mathematics and Science Sudy-Repeat) araştırmasından verdiği bilgiye göre bilimsel araştırma ve doğası altında yer alan becerileri şekille özetleyelim.

Şekil 11
Bilimsel Araştırma Ve Doğası Altında Yer Alan Becerileri



Değişim ve gelişimi hedefleyen eğitim sisteminin en önemli amaçlarından biri, öğrencilere bilgiyi doğrudan aktarmaktan çok, bilgiye nasıl ulaşılacağını öğretmektir. Öğrencilerde fen derslerinde, bilimsel düşünceyi yaşam biçimi haline getirmek, öğrencileri temel bilimlerde çalışmalar yapmaya teşvik etmek, fen derslerine yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirmek, bilgi ve becerilerini artırmak amacıyla öğrencilerin aktif olduğu, bilgileri somutlaştırarak öğretildiği bir eğitim ortamı sağlanmalıdır. Fen bilimleri eğitiminde ezbere yönelik çok fazla bilgi edinilmesindense derinlemesine konu işlenmesi ve bilimsel bilginin elde edinilmesini sağlayan bilimsel yöntemlerin öğretilmesinde daha çok önem verilmelidir. Çağdaş insanlar yetiştirmek için de fen bilgisi eğitimi alanında değişikliklere gidilerek bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması vurgulanmıştır. Bilim insanlarının doğayı incelemede kullandıkları becerilere ve düşünme süreçlerine bilimsel süreçler denir. Bilimsel süreç becerileri, farklı çevrelerde zihinsel alışkanlıklar, (AAAS, 1993),

bilimsel araştırma yetenekleri, (NAS-National academy of science: Ulusal Bilim Akademisi, 1994), süreç becerileri (Gott ve Duggan, 1994) olarak adlandırılır (Bozkurt ve Olgun, 2005).

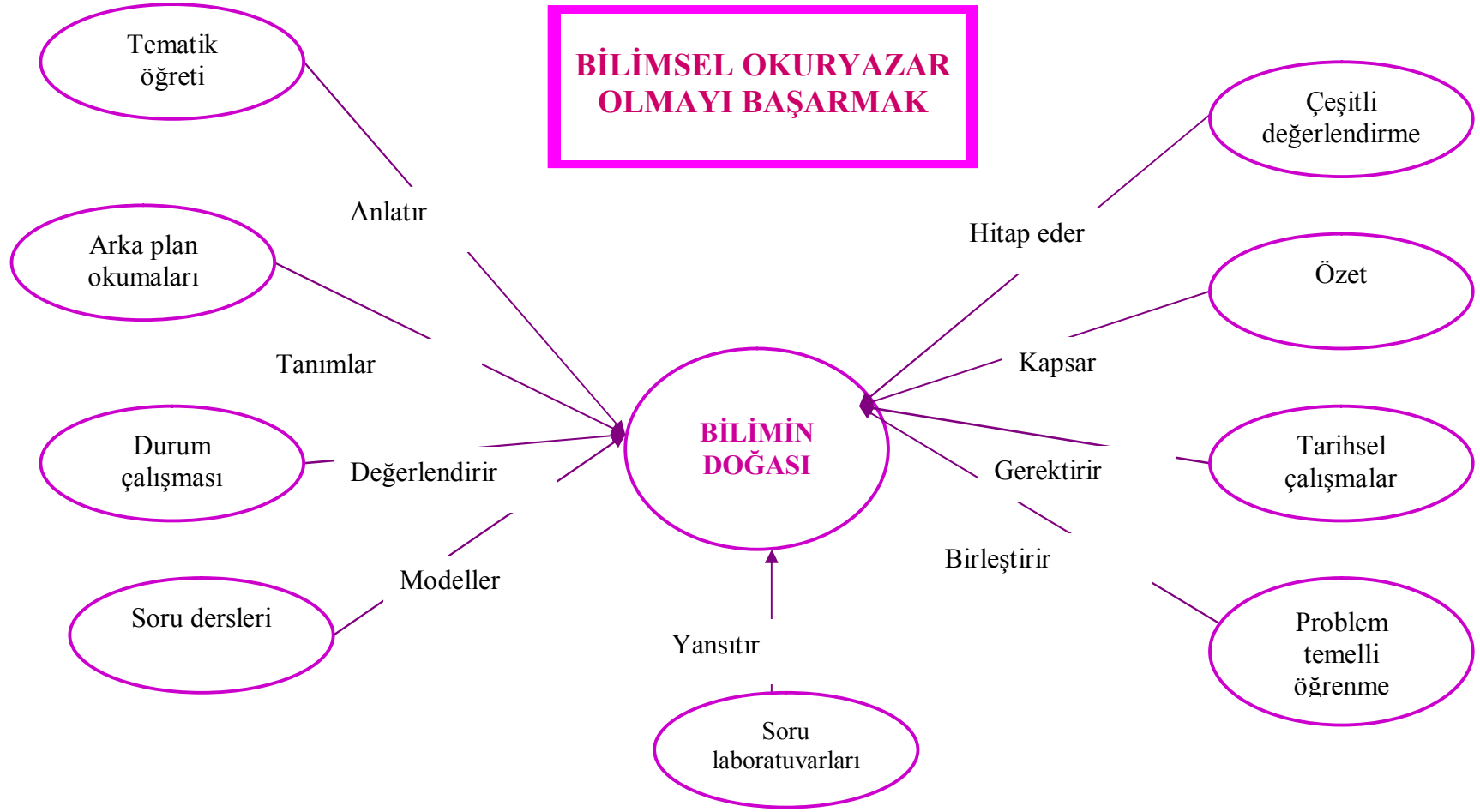
Lind'e (1998) göre bilimsel süreç becerileri, bilgi oluşturmada, problemler üzerinde düşünmede ve sonuçları formüle etmede kullandığımız düşünme becerileridir. Bu beceriler öğrencilere kazandırarak onların kendi dünyalarını anlaması sağlanır. Bu beceriler, bilimin içeriğindeki düşüncenin ve araştırmaların temelidir (Tan ve Temiz 2003).

YÖK-Dünya Bankası desteğiyle 1997 yılında hazırlanan "İlköğretim Fen Öğretimi" adlı çalışmada bilimsel süreç becerileri temel süreçler, nedensel süreçler ve deneysel süreçler olarak gruplandırılmıştır.
Temel süreçler: gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkileri,
Nedensel süreçler: önceden kestirme, değişkenleri belirleme, verileri yorumlama, sonuç çıkarma,
Deneysel süreçler: hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma, kontrol, karar verme olarak sınıflandırılmıştır (Şenyüz, 2008)

Liang (2002)'e göre fen eğitiminin temel amacı tüm insanları bilim insanı olmak için eğitmek değildir, insanların günlük yaşamlarında karşılaştıkları durumlarda problemi bulma ki bu problemi bulma bilimsel yaratıcılığın en önemli kaynağı olan ve bilimsel süreç becerilerini uygulayarak çözüme ulaşmalarını sağlamak amacıyla tüm insanları bilimsel okur yazar olarak yetiştirmektir. Bilimsel okuryazar olmayı başarmak için bilimin doğasının farkında olmak gerekir. Şekil 12'de bilimin doğasıyla ilgili kavram haritası sunulmuştur. Richard Feynman'in dediği gibi **"Bize lazım olan hayal gücüdür; ama deli gömleği giydirilmiş hayal gücü"**. Dünyaya yepyeni bir bakış açısı bulmamız gerek ve bu bilinen şeylerle uyumlu olmalı. Çünkü, bilim doğayla diyalogun olmazsa olmaz koşuludur (Feynman, 1998).

Şekil 12

Bilimsel Okuryazar Olmada Bilimin Doğası



(www.phy.ilstu.edu/ptefiles/sters/achievingNOS.gif)

2.5. PROBLEM ÇÖZME BECERİSİ

Eğitimin öncelikli hedeflerinden biri gelecekte karşılaşabilecek problemlerin üstesinden gelebilecek bireylerin yetiştirilmesidir. (Charles & Lester 1982 s.15; aktaran; Şahin, 2004, s.162.) Problem çözme becerilerini kullanan bireyler yaşamlarını verimli geçirmiş olur. Laly (1998)' e göre problem çözme, insan çabasının temel elemanıdır ve birçok bilimsel aktivitenin önemli bir parçasıdır(Kor, 2002, s.25).

2.5.1. Problem Ve Problem Çözme

Literatür incelendiğinde yaşamımızda sıkça kullandığımız kelimelerden problem ve problem çözme ile ilgili değişik tanımlar yapıldığı görülmektedir.

Bingham (1983)'e göre problem, bir kişinin istenilen hedefe ulaşmak amacıyla topladığı mevcut güçlerinin karşısına çıkan engeldir. Erden ve Akman (1998) problemi, bireyin karşılaştığı yeni bir güçlük durumu olarak tanımlamaktadır (Bağ, Uşak ve Caner, 2006).

Problem çözmenin de değişik tanımları yapılmıştır. Heppner ve Krouskopf (1987) problem çözmeyi karışık içsel ve dışsal istek ve arzuların uyumu için bilişsel ve etkili davranışsal süreçler (Yılmaz ve Arslan, 2004); Morgan (1999) ise, karşılaşılan engeli aşmanın en iyi yolunu bulmak olarak tanımlamaktadır.

Doğru (2004)' e göre problemin ortaya çıkması için gerekli ön koşul, bir amaca ulaşmayı istemektir. Problem birey ya da toplumların karşılaştığı, başarıya ulaşmaları için çözülmesi zorunlu güçlüklerdir. Problem çözme demek ise problem için yeni çözümler bulmak veya öğrenilen yeni kuralları uygulamaktır. Bir problemle karşılaşıldığı zaman bir strateji tespit edip bunu uygulayabilmek için problemin anlaşılması gerekir.

Oladunni (1998)'e göre bir problem çözücü, öğrenme süresince bilgiyi kontrol edebilmeli ve bu öğrenme taktiklerini doğrudan uygulayabilmeli, amaçlara ulaşmak için kaynakları değerlendirebilmeli, tekrar düzenleyebilmelidir (Bağ, Uşak ve Caner, 2006).

2.5.2.Fen Öğretiminde Problem Çözme

Fen eğitiminin hedeflerinden biri de öğrencilerin eleştirel düşünmesini ve asıl olarak da problem çözme yeteneklerini geliştirmesini sağlamaktır (Doğru 2004, s. 265).

Fen bilimleri doğal varlıkları ve olayları inceler. Fen öğretiminde problem çözmek çok önemlidir. Bilim insanları bir olayla karşılaştıkları zaman, bilimin ilke ve kurallarına göre önceden kestirimde bulunamıyorsa problemle karşılaşmıştır. Fen ve doğa olaylarında bilinmezler fazla olduğundan dolayı önceden kestirim yapmak zordur. Sürekli değişen ve gelişen bu olaylar fen eğitiminde tıpkı yaşamda olduğu gibi problem çözmeyi önemli kılmaktadır.

Lumsdaine ve lumsdaine (1995)'e göre problem öğrencinin bulması için verilen eksik bir noktanın tamamlaması gereken bir ödev değildir. Problem bazı değişikliklerle daha iyi ve farklı olabilecek her şeydir (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

Problem çözme kavramı ilk olarak eğitimci John Dewey tarafından sistemleştirilmiştir. Prawat (2000)'a göre Dewey'in eğitim felsefesi şu şekilde özetlenir:

> Öğrenci, ilgi ve ihtiyaç duyduğu konularla ilgili alışkanlıklarını karşılamak için sınıf ortamına getirir. Öğretmen, öğrencinin ilgi ve ihtiyaçları ile farklı alışkanlıklarına ilgi göstererek etkili öğrenme durumları tasarlamak durumundadır. Bu ilgi ve ihtiyaçlar, öğrencilerin problem çözme becerileri gibi farklı durumlarda gizlenmiş olabilirler (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

Duch ve diğ., (2001)' e göre problem hedef kavram ile günlük yaşam arasında iyi ilişki kurularak öğrencilerin bilgilerin yaşamlarında işlerine yarayacağını

düşünmesini ve böylelikle motivasyonlarının artması sağlanmalıdır. Dersin öğrenme hedeflerini kapsayan problem metninde bilgilerin hepsi doğrudan problem çözümüyle ilgili olmamalıdır. Öğrenci, önemli gördüğü bilgileri seçerek çözüm için diğer bilgilere ulaşmaya çalışmalıdır (Şenocak, 2006, s. 82).

2.5.3. Problemlerin Sınıflandırılması

Öğrencilere öğretmen rehberliğinde öğrencilerinin yaşayarak ve öğrenerek problem çözme deneyimleri yaşatabilecek eğitim ve öğretim fırsatları sunarak kendi kabuklarından çıkıp yaşadığı dünyayı keşfetmeleri sağlanmalıdır.

Problem çözebilmek için özellikleri ve yapısı hakkında bilgi sahibi olunması gerektiğini belirten araştırmacılar, problemleri yapı olarak iyi yapılandırılmış rutin tek çözümlü problemler ve iyi yapılandırılmamış rutin olmayan çok çözümlü problemler olmak üzere iki kısıma ayırmıştır. İyi yapılandırılmış rutin tek çözümlü problemlerde daha çok okulda ve ders kitaplarında yer alan, matematiksel çözümler içeren ve tek doğru cevabı olan problemlerdir. İyi yapılandırılmamış rutin olmayan çok çözümlü problemlerde günlük yaşamda karşılaşılan bu problemlerin amacı, problem çözmenin mantığını ve doğasını kavrama, bir problemle karşılaşıldığında uygun stratejiyi seçme, kullanma ve sonuçları yorumlama yeteneklerini geliştirmektir (Altun, 2000; aktaran; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

Lohman ve Finkelstein (2000)' e göre iyi yapılandırılmamış problemlerde problemin açık tanımı yapılmaz ve çözümü değerlendirmek için bir takım kriterler vardır (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006). İyi bir problem öğrencilerin ilgisini çekecek ve hedef kavramla günlük yaşam arasında ilişki kurulursa öğrenciler öğrenecekleri bilgilerin yaşamlarında işlerine yarayacağını düşünerek motivasyonu aratacaktır(Duch ve ark.,2001).

2.5.4. Problem Çözme Becerisi

Problem çözme, Amerikan okullarında yansıtıcı düşüncesi ile hem bir metot hem de fen eğitiminin değerli bir ürünüdür(Barrr, 2000; aktaran; Vural, 2003). Digest (1993)' e göre problem çözme bir beceridir, öğrenilebilir ve geliştirilebilir. Öğretmenin görevi yeterli zaman, yer ve materyal sağlayarak, derinlemesine öğrenmeyi gerçekleştirebilmektir (Vural, 2003).

Gagne'ye göre eğitim programlarının temel amacı; öğrencilere gerek ilgili konu alanlarında gerekse tüm yaşamında karşılaşabileceği problemleri çözmeyi öğretmek olmalıdır. Problem, bazı amaçlara ulaşmak için çaba harcadığımız ve bu amaçlara ulaşmak için de araçlar bulmamız gereken bir durumdur. Problem çözme ise, hem konu alanı bilgisini hem de duruma uygun bilişsel stratejileri seçip kullanmayı gerektiren bir etkinliktir. Problem çözmede önemli olan nokta, amaca götürecek aracı bulup işe koşmaktır (Senemoğlu, 1997).

Problem durumuna, problemin yapısına, olası çözüm yollarına bağlı olarak temel zihin yeteneklerinden karmaşık üst düzey yeteneklere kadar değişebilen problem çözme becerileri aşağıdaki tablo 6'daki gibi sıralanabilir. (Watts, 1991; aktaran; Çiftçi, 2006).

Tablo 6
Problem çözme becerileri

Beceriler	Özellikler
Keşif yetenekleri:	Problemi ayırt edip tanımlama
	Problemin belirgin niteliklerini görme
	Çözüm yolları üretme, çözümü sınama ve doğrulama
	Sonuç çıkarma
Hayal yetenekleri:	Kendini başka yerde, zamanda ve rolde görebilme
	Deneyimler sonunda hayalleri yeniden düzenleme
Gözlem yetenekleri:	Gözlenen varlıkların ve olayların renk, şekil, büyüklük, dağılım, vb. gibi niteliklerini görme
	Doğru ve duyarlı gözlem yapma
	Gözlem verilerini kaydetme, sınıflama, sıralama

Tablo 6'nın devamı

	Gözlemleri yorumlama
İnceleme ve düzenleme yetenekleri:	Bilgi bulma ve toplama
	Bilgileri sınıflama, sıralama, diğer yöntemlerle işleme
	Bilgileri yorumlayıp kanıtları değerlendirme
İnceleme ve düzenleme yetenekleri:	Zamanı iyi kullanma
Sayısal yetenekler:	Tahmin etme, kestirme
	Ölçme
	Sayısal ilişkileri kavrama
	Şekilleri ve yapıları kavrama
	Sayısal işlemleri yapabilme
Pratik beceriler:	El becerileri
	Araç kullanma becerileri
İletişim becerileri:	Sözlü ifadeyi, yazılı metinleri, grafik ve diğer sembolik materyalleri doğru anlama
	Yanlış anlaşılmaya yer bırakmadan sözlü, yazılı ve diğer sembolik yollarla düşündüğünü anlatma
Sosyal nitelikler:	Başkalarıyla iletişim kurma
	Başkalarıyla ortak çalışma
	Fikirleri çeşitli şekillerde ifade etme
	Diğer kişilerin görüşlerini dikkate alma
	Sözel olmayan iletişim biçimlerini tanıma

Gürdal ve arkadaşlarına göre problem çözme çevreyi anlama ve bu sayede kontrol etme yöntemi olduğundan çocuk, problem çözme sürecinde, çok farklı özellikler içeren sosyal ve fiziksel bir çevre içinde etkin olarak rol üstlenmeyi ve bu çevrede değişiklikler yapmayı öğrenir(Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001, s.66).Öğrenciyi aktif özgür ve kendi kendine öğrenen ve problem çözen kişi yaparak eğitim programının vurgusunu öğretmekten öğrenmeye kaydırabilme, öğrenciyi yeni bilgiler edinmesini sağlayacak beceri ve tutumları geliştirebilmesini sağlayabilme, öğretmenin

öğrencilere problemlerini çözmeleri için kolaylaştırıcı ortamlar hazırlaması ve işbirliği yapabilmesi açısından önemlidir (Şahin, 2004, s.164-165).

Araştırmamızda öğrencilerin problem çözme sürecini projelerle yaşaması sağlanarak problem çözme becerilerini geliştirmek amaçlarımızdan biridir.

2.5.5. Problem Çözme Sürecindeki Aşamalar

Mallery (2000)' e göre problem çözme sürecinde bu basamaklara uygun ilerleyen bireyler problem çözebilir, karar verebilir ve bilgiyi geliştirir (Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

2.5.5.1.Problem Çözme Süreci ve Aşamaları

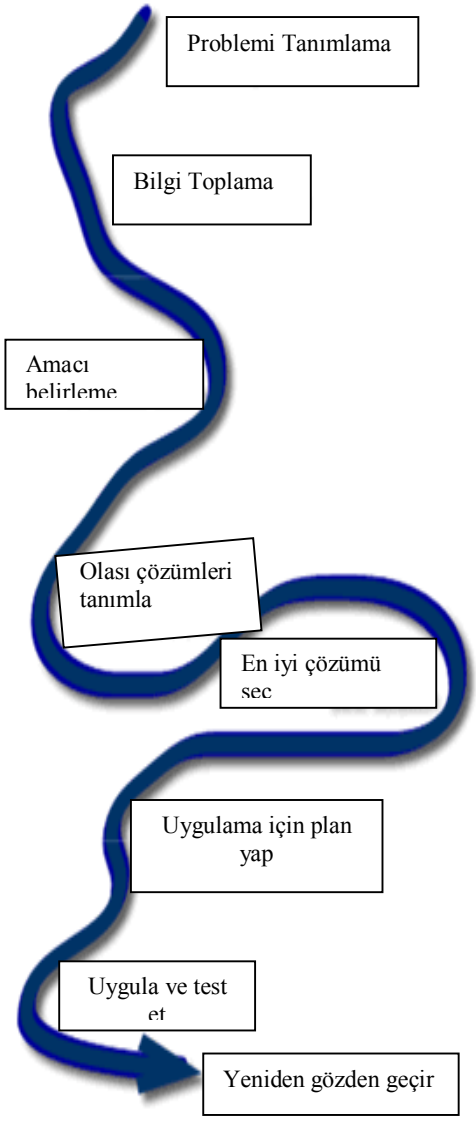
Çeşitli problem niteliklerinin birleştirilmesi problemin zorluk düzeyini etkilemektedir. Bu konuda Heppner ve Krauskopf (1987), problemin zorluğunun iki ölçüte bağlı olduğunu belirtmektedir. Buna göre problemin doğasındaki zorluk düzeyi, problemi çözmekte zorlanan insanların sayısıyla ve problemi çözmeye çalışan kişinin öznel olarak algıladığı zorlukla belirlenir. Birincisi nesnel olarak zorluğu, diğeri ise, öznel algılanan zorluk olarak belirtilmektedir. Problemleri nesnel gerçekliği olan ve kişinin öznel olarak algıladığı problemler olarak ikiye ayırmak, problem kavramı için daha belirleyici olarak kabul edilmektedir. Her ne zaman bir problemle karşılaşırsan karşılaş başarılı bir problem çözücüsü olmak için aşağıdaki sahneler izlenebilir (www.tuition.com.hk/pics/problemSolving):

1) Açıkça problemi tanımak ve tanımlamak

Bir problemi çözebilmek için problemin varlığını tanımaya ihtiyaç duyulur. Problemi tanıdığın andan itibaren, onu etiketlemeye ihtiyaç duyarsın. Bu durum konuyla ilgili bilgi araman için odaklamaya hizmet eder. Kesin olmayan tanımdan, doğru bir problem tanımlamaya gidilir. Problem tanımlama süreci açık ve kapalı olmak üzere ayrılır. Kapalı problemlerle normdan sapmayı kuşatıyor olan bütün koşulları tanımlamaya ihtiyaç duyulur. Bu bazen, problemin nedenine göre kuvvetli ipuçlarını

sağlar. Sonu belirsiz veya başarı problemleri olarak bilinen kapalı problemlerde bir engel vardır. Sonu belirsiz problemler, bizim, özel bir objektifi başarmayı istediğimiz zaman meydana gelir, ama bizim ilerlememizi engelliyor olan kesin engeller vardır. Kapalı problemleri tanımlamak, analitik, bir noktada birleşen bir süreçtir. Sonu belirsiz problemleri tanımlamak, daha yaratıcı, farklı bir süreçtir. Problemleri doğru olarak çözmek için problemleri etkili olarak tanımlamak ve öncesinde araştırmak gerekir.

Şekil 13
Problem Çözme Süreci



2- Mümkün çözümleri bulmak

Sonu belirsiz bir probleme en etkili çözüm, geniş bir egemenlikten en iyisini seçerek bulunur. Çözümleri bulmak için problemi analiz etmek gerekir. Problemi analiz etmek, anlamlı bir yolda onun olduğu konuyla ilgili bilgi ve temsil etmeyi tanımak ve toplamayı gerektirir. Sonu belirsiz problemlerle problemi çözmek için mümkün yolların bir sahasını akla getirmeye yardım edecek olan bilgi aranır. Analiz hem de, ideal çözümün, ne olacak olduğunu kararlaştırman için bireye yardım eder, hangi çözüm yollarını aramana rehberlik eder. Çalışılan fikirlerle daha iyi etkili bir çözümü bulma şansları vardır. Çalışabilir çözümler, birleştirerek geliştirilir ve fikirler, yaratıcı tekniklerin bir sahasını değiştirmek, bu süreçte yardım eder.

3- En iyi çözümü seçmek.

En iyi çözümü seçmek bir süreçtir. Alınan karar, bütün ideal çözüm özelliklerini içeriyor olmalıdır.

4. Çözümü yerine getirmek

Bu süreç üç adımda incelenir:

- ⇨ Çözümü yerine getirmeyi planlamak ve hazırlamak
- ⇨ Çözüm sürecinin etkilerini izlemek
- ⇨ Çözümü yerine getirmek

Bütün gayretlerinin doruk noktası çözümü yerine getirmektir. Bu süreç çok dikkatli planlamayı gerektirir. Plan, objektifi başarmak için gerektirilen hareketlerin sırasını tanımlar, zaman ve kaynaklar, her sahnede önemlidir. Plan, yürürlüğe koyulduğu andan itibaren, başarısını ölçmek için bu tipin gelecek problemlerini çözmek için onun faydasını hem tahmin etmek, ve problemin, çözüldüğünü garanti etmek için izlenmek zorundadır. Eğer plan uygun değilse daha fazla hareket gerektirilebilir. Bu sahneler, bütün problemlere adapte edilebilen çok esnek bir yapıyı sağlar(http://www.tuition.com.hk/the-skills-of-problem-solving.htm).

Araştırmamızda proje tabanlı öğrenme uygulamalarıyla öğrencilerin, problem durumunu tespit edip çözüm yolları arayarak en uygun çözümü bulup sonuca ulaşması için uygun bir öğrenme ortamı oluşturulmuştur.

Henningsten ve Stein, problem çözerken başarılı olmak için dikkat edilecek özellikleri sıralamışlardır:

- ⇨ Öğrenmenin amacını yansıtacak gerçek problemler üzerinde durulmalı
- ⇨ İçerik Öğrencilerin ilgisini çekebilecek durumlar içermeli
- ⇨ Çoklu çözüme sahip projeler olmalı
- ⇨ Zengin öğrenme fırsatları içermeli
- ⇨ Öğrencilerin hazırbulunuşluk ve önbilgi düzeylerine uygun içerikte olmalı
- ⇨ Konular öğrencileri vazgeçirecek düzeyde olmamalı (Ericson, 1999; aktaran; Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006).

Bloom'un bir çalışmasını incelemiş olan Ornstein ve Lasley (2000) problem çözmede başarılı ve başarılı olmayan öğrenciler arasındaki farklılıkları

belirtmişlerdir(Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006). Bu farklılıkları tablo 7' de özetleyelim.

Tablo 7

Problem Çözmede Başarılı ve Başarısız Öğrenciler

Özellikler	**Başarılılar**	**Başarısızlar**
Problemi anlama	Çözümü denemek için bir an önce başlamak ister.	Çözüm için harekete geçmeyi sürekli ertelerler.
Önceki bilgileri kullanma	Problem çözümünde önceki bilgilerine başvururlar.	Nasıl ve nereden başlayacaklarını bilemezler. Bilgiye sahip gibi görünmelerine karşın bilgiyi kullanmazlar.
Problem çözme stili	Problemleri basitleştirerek bir başka ifadeyle bütünle ilişkisi olmayan kısımları çıkararak daha çok açıklama yaparlar.	Parçaları analiz etme çabası göstermeden yaptıkları şeyleri kısaca açıklarlar.
Problem çözmeye karşı tutum	Kendilerine güven duyarlar.	Güven eksikline sahiptirler ve hayal kırıklığına uğrarlar.

Öğrenme sürecinde etkili ve etkisiz problem çözme çabaları gösteren ve göstermeyen kişilerin özellikleri Fogler ve Leblanc (1995) tablo 8' deki gibi açıklamıştır:

Tablo 8

Problem Çözmede Etkili ve Etkisiz Olanların Kişilik Özellikleri

Özellikler	**Etkililer**	**Etkisizler**
Tutum	Problemi çözebileceğine inanma	Kolay bıkma
Hareket	Problemi birden fazla okur	Çözümün kendiliğinden oluşabileceğini ümit etme ve

Tablo 8'in devamı

		bekleme
	Problemi tekrar tanımlar	Problemi tanımlamayı başaramaz
	Kendi kendine sorular sorar	
	Problemle ilgili zihninde şema oluşturma	
	Taslak oluşturma, denklem yazma	
	Sonuçlar hakkında hemen karar vermeme	Sonuç için hemen karar verir.
Kesinlik	Kontrol ve tekrar kontrol yapma	Kontrol yapmama
Çözüm işlemleri	Problemi alt probleme ayırma	Problemi ayırmama
	İlk anladığı noktadan başlama	Başlayacağı noktayı bilmeme
	Konuyla ilgili temel kavram kullanma	Anahtar kavramları belirleyememe
	Düzenli adımlarla ilerleme	Tahminde bulunmama
	Tıkandığında yılmama	Vazgeçme
	Formül ve tanımlama kullanma	Formül ve tanımlama kullanmama
	Problemi geliştirmenin yolunu bulma	Özel biçim kullanmama

(Karamustafaoğlu ve Yaman, 2006)

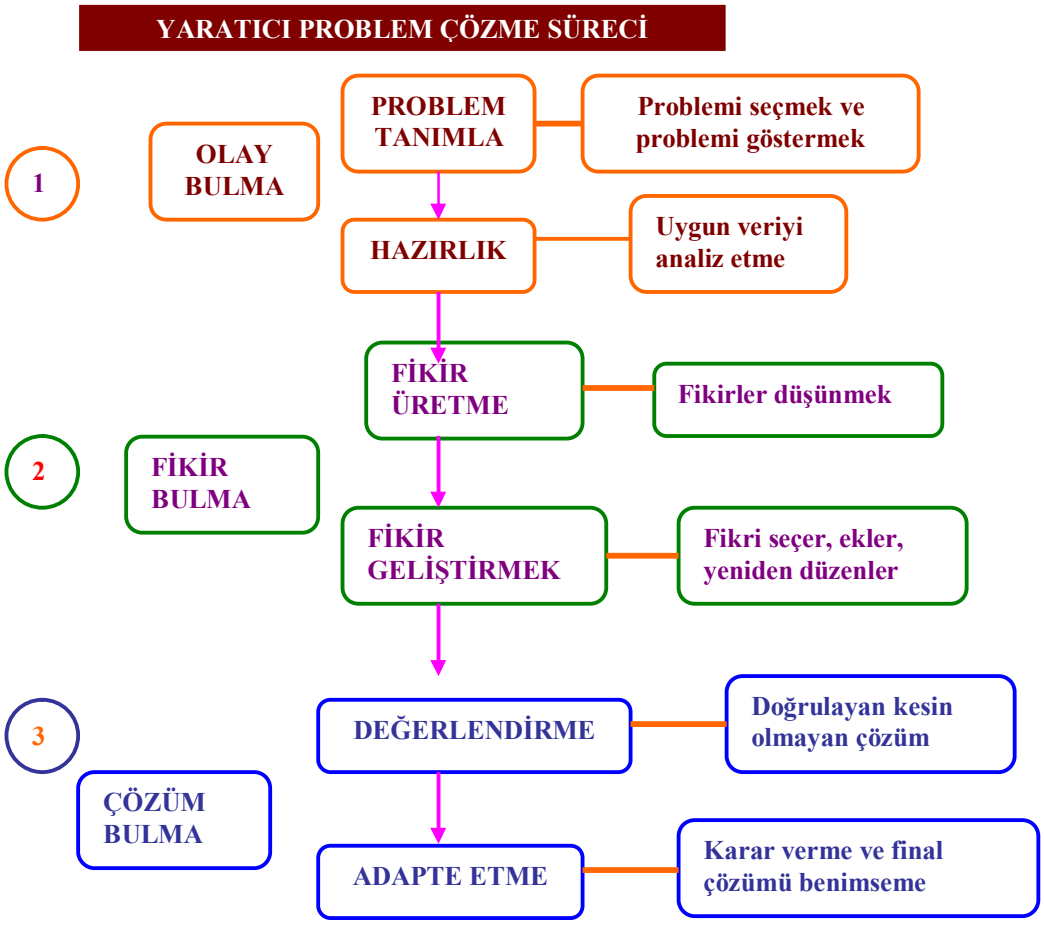
Bingham'a (1998) göre problem çözme sürecinin aşamalarını şunlardır:

- Problemi tanımak ve onunla uğraşmak gereksinimini hissetmek,
- Problemi açıklamaya, niteliğini, alanını tanımaya ve onunla ilgili ikincil problemleri kavramaya çalışmak,
- Problemle ilgili bilgileri toplamak,
- Problemin özüne uygun düşecek verileri seçmek ve düzenlemek,
- Toplanmış verilerin ve problemle ilgili bilgilerin ışığı altında çeşitli olası çözüm yollarını saptamak,
- Çözüm şekillerini değerlendirmek ve duruma uygun olanlar arasından en iyisini seçmek,

- Kararlaştırılan çözüm yolunu uygulamak,
- Kullanılan problem çözme yöntemini değerlendirmek (Şahin, 2004).

Şahin (2004)' e göre problem çözme süreci yaratıcılık ve bilimsel düşünme yeteneği gerektirir. Bilimsel yaratıcılık, yeni bir ürün ortaya koyma ya da var olan bir ürünü geliştirirken hangi basamakların kullanıldığına yani problemin nasıl çözüldüğüne ve fark edildiğine bağlıdır (Aktamış ve Ergin, 2007). Yaratıcı problem çözme süreci şekil 14' de sunulmuştur:

Şekil 14
Yaratıcı Problem Çözme Becerisi



(http://www.idea-sandbox.com/blog/2007/10/osborn_creative_problem_solvin.html)

Pizzini'ye göre öğrencinin problemi sahiplenmesi, problemin çözülmesi için etkilidir(Kor, 2002, s.38). Araştırmacılar, problem çözmede zorluğun ana kaynağının, öğrencilerin problem çözümü boyunca aktif izleme ve kendi bilişsel

süreçlerini düzenlemedeki yetersizlikleri olduğunu ifade ederler(Yimer, 2004; aktaran; Bağ, Uşak ve Caner, 2006). Problem çözümünün tüm aşamalarında "yürütücü güç" olarak üst bilişsel davranışlar düşünülür. Kapa (2001), üst bilişsel süreçlerini tablo 9' daki gibi sınıflandırmıştır:

Tablo 9

Üst Bilişsel Süreç

Çözüm aşaması	Üst bilişsel fonksiyon
Problemi tanımlama	Veri toplama, kodlama, hatırlama
Problemin gösterimi	Analoji, anlam çıkarma, yaratıcılık, seçici karşılaştırma ve birleştirme
Nasıl çözeceğini planlama	Bütünleştirme, kavramsallaştırma, uygulama seçme ve açık ve kesin bir biçimde belirtme
Performans planlama	Matematiksel bilginin bileşenlerini izleme ve yolları kendine mal etme
Değerlendirme	Mümkün olabilen çözüm yöntemlerini uygulama veya alternatif çözüm yollarını önerme

Bu fonksiyonları destekleyen Montaque (1992) üç bilişsel strateji belirlemiştir:

- Öz talimat: Problemi çözmeye başlamadan önce problemlerin bileşenlerini belirlemede öğrencilere rehberlik edilir.
- Öz sorgulama: Problem analizi için kişinin kendine sorular sorarak kişisel diyalog ile yürütülür.
- Öz düzenleme: Performans sürecini kontrol için öğrenci cesaretlendirilir (Kapa, 2001).

Sınıfta problem çözmenin anahtar elemanlarını Lally (1998) tablo 10'daki gibi sıralamıştır:

Tablo 10:

Problem Çözmenin Elemanları

Eleman	Görev
İçerik	Problemin içine kurulduğu durum içeriği, zengin problem çözmeyi sağlar ve öğrencilerin katılımını artırır.
Problemin sahiplenilmesi	Öğretmen öğrenciye anahtar kısımlarda sorumluluk vererek öğrencilerin motivasyonu arttırır.
Problemin tanımlanması	Öğrenciler tarafindna yapılan mikro tanımla öğrencilerin sahiplenmelerini ve dolayısıyla motivasyonu arttıracaktır.
Açık uçluluk	Probleme üretilen muhtemel cevapların sayısıdır. Pratik aktiviteler için müfredat, yeterli zaman, gerkli araç gereçler sınırlarını belirleyici olabilir.
Aktivite	Simülasyon gibi bir problem çözme stili
Yapı	Problem çözme esnasında her basamakta öğrencilere verilecek rehberliktir.

(Kor, 2002)

2.5.5.2. Problem Çözme Yeterliklerinin Geliştirilmesi

Problem çözmesi, zihinsel becerinin iki ayrı tipini gerektirir: Analitik ve yaratıcı. Analitik veya mantıklı düşünce, emretmek, kıyaslamak, karşılaştırmak, değerlendirmek ve seçmek gibi becerileri kapsar. Analitik düşünce problem çözmek için mantıklı bir yapıyı sağlar ve olanakların içinden en iyi alternatifi seçmeye yardım eder. Analitik düşünce çoğunlukla, birçok mümkün nedenin, tanınmak zorunda olduğu kapalı problemleri çözmekte baskın olur ve gerçek nedeni bulmak için analiz etmek gerekir.

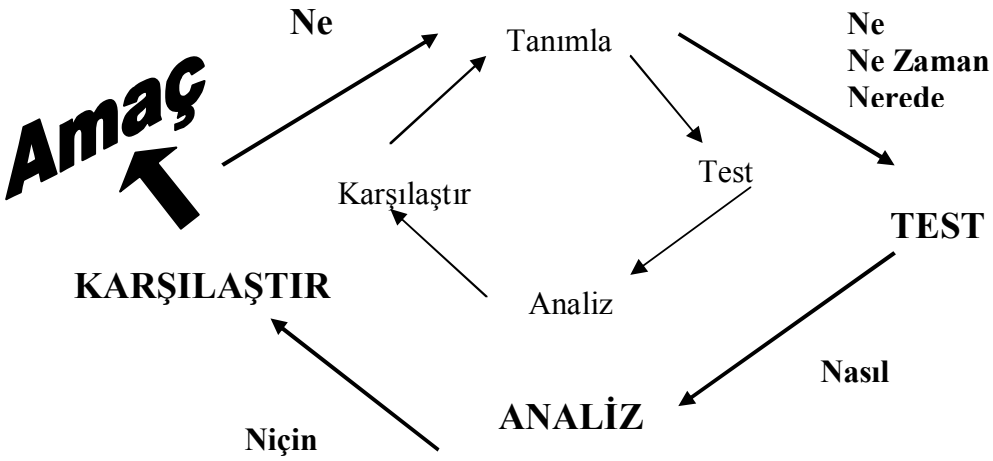
Yaratıcı düşünce, analitik düşünceden farklı bir süreçtir, çözümler için fikirlerin büyük bir sahasını yaratmak için hayal gücünü kullanmak gerekir. O, başta, realist

olmayan görünebilen veya problemle hiçbir mantıklı bağlantıya sahip olmayan açık, yaratan fikirlerin ötesinde bakmayı gerektirir. Açık problemleri çözmekte yaratıcı düşüncenin büyük bir öğesi vardır. Yaratıcı düşünen beceriler, birkaç anahtar öğeye bölünmüş olabilir:

- Akıcılık — birçok fikir esnekliğini üretmek —
- Fikirlerin geniş bir sahasını üretmek.
- Özgünlük — nadir fikirler • ayrıntısını üretmek — fikirleri geliştirmek.

Analitik ve yaratıcı düşüncenin kontrol edilen bir karışıını gerektirien etkili problem çözme süreci şekil 15'te özetlenmiştir (21cif.imsa.edu/tutorials/micro/mm/searchprocess/).

Şekil 15
Etkili Problem Çözme Süreci



Yukarıdaki analizden anlaşılacağı gibi ilk iki düzeydeki problemler ancak içeriği ve çözüm yolunu pekiştirmekte, öğrenciye yeni bir problem tipi veya çözüm yolu öğretmemektedir. Şekil 16'da problem çözme süreci belirtilmiştir.

Şekil 16

Problem çözme süreci



(www.brooklynprimary.school.nz/.../ProcessPS)

Kabadayı (1992), problem çözme sürecinin hem zihinsel bir faaliyet ya da beceri hem de eğitimde teknik ya da yöntem olduğunu belirtmiş ve problem çözme sürecinin eğitimde alabileceği boyutları değerlendirmiştir. Ona göre problem çözme,

a. bilişsel bir özellik ya da davranış,
b. duyuşsal özellik,
c. bir yöntem bir yaşantıdır.

Sonuç olarak problem çözmenin bilişsel, duyuşsal ve davranışsal etkinlikleri içeren karmaşık bir süreç olduğu söylenebilir.

2.6. FEN EĞİTİMİNDE KAVRAMLAR VE KAVRAM GELİŞİMİ

Yaparak-yaşayarak öğrenmeye dayalı fen öğretiminin, yaşamla ilişkilendirilmeden öğrencilere aktarılması, fen kavramlarının anlaşılırlığını daha da güçleştirmektedir. Araştırmamızda okul ile yaşam arasında köprü olan proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla bilimsel kavramları öğrencilerin sorgulayarak keşfetmeleri amaçlanmaktadır.

2.6.1. Kavram

Kavram, insan zihninde anlamlanan, farklı obje ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi formu yapısıdır, bir değişkendir (Ülgen, 2001). Kavramların düşünce gücümüzü arttırarak insanlarla iletişimimizi kolaylaştırdığı ve dünyayla bütünleşmemizi sağladığı açıktır.

2.6.2. Kavram Geliştirme Süreçleri

Kavram öğrenme kavram oluşturma aşaması ve kavram kazanma aşaması olmak üzere iki aşamada gerçekleşir. Kavram oluşturma sürecinde önemli zihinsel süreçlerden biri genelleme sürecidir. Kişi, kavramlarını çoğu halde, sınırlı sayıda gözlem ve deneyimlerden genellemelere giderek geliştirir. Bir insanın genellemelerine etki eden birçok etken vardır ve genellemelerin hatalı olabileceği de unutulmamalıdır. Bu süreçte ilgilendiğimiz varlıkların hepsine ulaşmamız mümkün değildir. Gereğinden fazla genelleme gerçekleştirmemek gerekir. Bu durum yanlış düşüncelere neden olabilir. Kavram kazanma sürecinde zihinsel işlemler ayrıştırma ve tanımlamadır. Ayrıştırma süreci genellemenin aksine, varlıkların ve olayların birbirine benzemeyen özelliklerini görebilmeye dayanır. Aralarındaki farklılıklar görüldüğünde zihinde yeni kavramlar gelişir. Bir diğer zihinsel süreç olan tanımlama, bir karamı sözcüklerle anlatan önermedir. Kavramlar zihnimizde var olan düşüncelerdir, terimler veya benzer sözcükler kavramlarımızın adlarıdır. Bilinmeyen bir kavramı tanımlama, onu bilinen diğer kavramlarla açıklamaktır. Tanım, kapsadığı kategorinin tüm elemanlarını değil, kavrama en çok uyan eleman tanımlanmaya çalışılır. Kavram oluşturma ve kavram kazanmanın karşılaştırılması tablo 11 ‘de özetlenmiştir (Ülgen, 2001).

Tablo 11

Kavram oluşturma ve kavram kazanma

Kavram Oluşturma	**Kavram Kazanma**
Yöntem açısından	
Örneklerden benzer özellikleri bütünleştirmeyi gerektirir. Genelde, tümevarım yöntemi niteliğini taşır.	Kurallara göre gruplandırmayı gerektiren ve tümdengelim yöntemi niteliği taşır.
Bilgiyi işleme açısından	
Birey, benzer özellikleri seçme ve bütünleştirmede bir strateji geliştirebilir. Bu strateji daha çok bireyin kapasitesine bağlıdır ve öğretimle değiştirilemez. Ancak bilişşel süreçlerdeki gelişmeler kavram oluşturmayı kolaylaştırır.	Kuralları uygulama, öğrenme uygun bir öğrtimle gerçekleştirilirken uygun bir öğretimle uygun kuralı seçme ve uygulama stratejisi geliştirilebilir.
Sözcükler fazla önem taşımaz.	Sözcükler kavramların incelenip gruplanmasında büyük önem taşır.
İlgiyi odaklaştırmayla formlaştırılır, bellekte orijinal kavramlar olarak saklanır.	İşlemsel kurallarla kritik özellikleri formlaştırılır. Ondan çıkan anlamlar, kritik özelliklerin bir sınıfı, kavramsal bilgi olarak kodlanır.
Gelişim dönemi açısından	
Okulöncesi dönemde kavram oluşturmada önem kazanır ve yaşam boyu devam eder.	Formal eğitimde, okul döneminde aşamalı olarak organize edilmiş eğitim programlarında üst düzeydeki kavramların öğrenilmesinde önem kazanır.

Tablodan da anlaşıldığı üzere kavram oluşturma kavram öğrenme anlamına gelmemektedir. Kavram kazanmanın ön koşulu kavram oluşturmaktır. Kavram oluşturma tanımsal bilgi ile ilgili ve genelleme işlemine dayanırken kavram kazanma işlemsel bilgi ile ilgili ve ayrıştırma işlemine dayanmaktadır.

2.6.3. Kavram Öğretimi

Kavram öğretimi, öğrencinin kavramları öğrenmesi, diğer kavramlar arasında ilişki kurması bakımından çok önemlidir. Günümüz öğretim yaklaşımları, kalıcı öğrenmenin işlemsel değil kavramsal olduğunu vurgulamaktadır. Eğer öğrenci, bilgilerini yeni durumlara uygulayabiliyorsa öğrenme gerçekleşmiş olur. Öğrenme aşamasında yeni bilgilerin edinme sürecinde öğrencilerin günlük yaşamlarından ve deneyimlerinden kazandıkları bilgiler önemli bir etki yapar. Bilimin ve araştırmaların gelişmesi sonucunda her gün yeni bilgiler keşfedilmesi, kavramsal olarak temel bilgilerin kazanmasını önemli kılmaktadır.

Kavram öğretiminde kullanılan geleneksel yöntemin, kavramları öğrenmede ve öğretmede yeterince etkili olduğunu söylemek zordur. Çünkü birçok kavramın öğretiminde yaşanan sıkıntı, onların kesin bir sözel tanımının yapılamamasından kaynaklanmaktadır (Canpolat ve Pınarbaşı, 2002).

Kavram gelişimi soncunda öğrenciler kendi fikirlerini tartışabilecek duruma gelerek öğrenciler değişik bilgi parçalarını birleştirerek yeni bilgiler öğrenmekte ve eski bilgilerle anlamlı bir bütün oluşturan bu yeni bilgileri değişik durumlarda kullanmayı başaracak hale gelirler(Gürdal, Şahin ve Çağlar, 2001, 51).

2.6.4. Yanlış Kavramalar ve yanlış kavramaların giderilmesi

Lisans seviyesinde fen eğitimi komitesine göre, yanlış kavramlara ait sınıflandırma 5 başlık altında toplanabilir:

Ön yargılı fikirler: kökleri günlük deneyimlere uzanan yaygın kavramlardır. Ön yargılı fikirlerin öğrencilerin, ısı, enerji ve kütle ile ilgili görüşlerinde soruna neden olur.
Bilimsel olmayan inançlar: bilimsel eğitimin dışındaki kaynaklardan elde edilen görüşlerdir.

Kavramsal yanlış anlamalar: bilimsel bilginin öğretimi sırasında öğrencilere, ön yargılı fikirler ve bilimsel olmayan inançlar ile bilimsel bilgi arasındaki farklılık nedeniyle çelişkiye düşmelerini sağlayacak şekilde eğitim yaptıklarında öğrencilerin kavramlarla ilgili oldukça zayıf modeller geliştirmesine neden olur.
Ana dile ait yanlış kavramalar: iş kelimesinde olduğu gibi bilimsel içerikte günlük yaşamdan farklı bir anlamanın kullanılması durumunda oluşur.
Olaylara dayanan yanlış kavramalar: erken yaşlarda öğrenilen ve yetişkinlikte de değişmeden kalan yalanlardır (Nakiboğlu,2006).

Bunların dışında iyi bir öğrenme aracı olan benzetme ve mecazların kullanılması; model ve simge kullanımı sırasında uygun açıklamaların yapılmaması; ders kitaplarının yanlış kavramaya götürecek ifadeler içermesi, kullanılan dilin açık olmaması, konuya ait kavramlar arsındaki ilişkileri sağlayacak tarzda yazılmamaları; öğretmenlerin kendilerinin sahip olduğu kavram yanlışları, konu anlatımı için seçtikleri yanlış yöntemler ve bu yöntemleri kullanırken sahip oldukları yetersizlikler de yanlış kavramalara neden olabilir (Duit ve ark. 2001; aktaran; Nakiboğlu,2006).

Yanlış kavramlara ilişkin diğer bir sınıflandırmaya göre yanlış kavramaları deneyimsel ve öğretimsel olarak iki grupta toplar. Deneyimsel yanlış kavramaların kişilerin günlük deneyimlerine dayalı olduğu ve hareket, enerji, yer çekimi gibi konulara ait olarak ortaya çıktıklarını; kendi kendine öğrenmeyi de kapsayan sınıf içi ya da sınıf dışı bazı öğretimsel etkinlikler sonucunda oluştuğundan öğretimsel yanlış kavramlar olarak da adlandırıldığı belirtilmiştir (Skelly ve Hall, 1993; aktaran; Nakiboğlu. 2006). Görüldüğü üzere yanlış kavramalar özellikle soyut kavramları edinme sürecinde yaşanmaktadır. Çünkü öğrenciler soyut kavramları doğrudan deneyememektedir. Çocuğun çevresi ile etkileşimi sonucu oluşturduğu kavramlarla çelişmesi ve zihnindeki kavramlarla ilişkilendirmesi sonucunda da yanlış kavramalara öğrenciler sahip olabilmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin Deneyimlerinden elde ettiği yanlış kavramaların dışında öğretim süresincede de yanlış kavramlar oluşabilir. Öğretimsel yanlış kavramaların oluşumu en aza indirilerek öğrencideki yanlış kavramaların kaynağını belirlemek ve bu kavramaları düzeltmek için okul ortamında doğru yaklaşımların kullanılması gerekir. Yanlış

kavramaların ortaya çıkarılmasında ikili görüşmeler, konu ile ilgili açık uçlu soruların yer aldığı testler, yapılandırılmış grid, kavram haritaları, v diyagramları, kelime ilişkilendirme testleri, anlam çözümleme tablosu, kavram ağları gibi alternatif tekniklerin yanlış kavramaların belirlenmesinde tek başına ya da birkaçıyla birlikte kullanılabileceği ifade edilmiştir (Nakiboğlu, 2006).

Kavramsal değişimin sağlanmasında en önemli basamaklardan biri olan öğrencinin ilk kavramalarını sorgulaması durumunu sağlamak için sorgulayıcı etkinliklere ihtiyaç duyulmaktadır. Günümüzde, kavramların ezbere değil de anlamlı öğrenilmesi üzerine eğilmek hedef alınmakta, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri yeni problem durumlarının çözümünde kullanabilmesine önem verilmektedir (Nakiboğlu,2006).

2.7. TUTUM

Ebenezer ve Zoller (1993)' e göre öğrencilerin fen dersleri hakkında sadece ne bildikleri değil, fen derslerine yönelik neler hissettikleri oldukça önemlidir (Tatar, 2006).

Eğitimciler tutumun üç bileşeni üzerinde anlaşmışlardır. Bunlar: biliş, etkileme ve davranma eğilimidir. Tutumlar yalnızca bir davranış eğilimi ya da sadece bir duygu değil, biliş-duygu-davranış eğilimi bütünleşmesidir (Kağıtçıbaşı, 1999, s.103; aktaran; Tavşancıl, 2002). Allport (1935) 'a göre tutum, "yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, ilgili olduğu bütün obje ve durumlara karşı bireyin davranışları üzerinde yönlendirici ya da dinamik bir etkileme gücüne sahip duygusal ve zihinsel hazırlık durumudur"(Allport, 1967, s.4; aktaran; Tavşancıl, 2002). Ülgen (2001) ise tutumu, "öğrenmeyle kazanılan, bireyin davranışlarına yön veren karar verme sürecinde yanlılığa neden bir olgudur" şeklinde tanımlamaktadır.

Literatürdeki tanım ve açıklamalardan yola çıkarak, tutumlarla ilgili aşağıda belirtilen özellikler sıralanmıştır:

1. Tutumlar doğuştan gelmez, sonradan yaşanarak kazanılır. Birey toplumsallaşırken kültürel olarak kazanır. Diğer bir anlatımla, tutumlar yaşantılar yoluyla öğrenilmiştir.
2. Tutumlar geçici değillerdir, belli bir süre devamlılık gösterirler. Yani bireyler yaşamlarının belli dönemlerinde aynı düşünceye sahip olurlar.
3. Tutumlar, birey ve obje arasındaki ilişkide bir düzenlilik olmasını sağlarlar. Öğrenme süreci içinde derece derece biçimlendiğinden, insanın çevresini anlamasına da yardımcı olurlar.
4. İnsan-obje ilişkisinde, tutumların belirlediği bir yanlılık ortaya çıkar. Birey bir objeye ilişkin bir tutum oluşturduktan sonra, ona yansız bakamaz.
5. Bir objeye ilişkin olumlu ya da olumsuz bir tutumun oluşması, ancak o objenin başka objelerle karşılaştırılması sonucu mümkündür.
6. Kişisel tutumlar gibi toplumsal tutumlar da vardır. Toplumsal tutumlar, toplumsal değer, grup ve objelere yönelik tutumlardır (Tolan, İsen ve Batmaz, 1985; aktaran; Tavşancıl, 2002) .
7. Tutum bir tepki şekli değil, daha çok bir tepki gösterme eğilimidir. Bir başka deyişle, tutumlar tepkide bulunmaya ilişkin bir eğilimdir.
8. Tutumlar olumlu ya da olumsuz davranışlara yol açabilir (Tavşancıl, 2002).

Öğrencilerin tutumları ile ilgili çalışırken hatırlanması gereken en önemli şey, öğrencilerin okuldaki feni severek ya da sevmeyerek hayata başlamadıklarıdır. Feni sevmeyi veya sevmemeyi okulda öğrenmektedirler (Koballa ve Crawley, 1985; aktaran; Tatar, 2006). Tutumun öğrenme üzerindeki etkisi oldukça önemlidir. Derste istekli olarak çalışma etkili öğrenmeyi sağlar. Fen eğitimindeki önemli olan tutum ve kişisel özellikler öğrencilere kazandırılabilir ve geliştirilebilir: Merak, delillerle ilgilenme, belirsizliklere karşı tolerans gösterme, eleştirel bakış, azim, yaratıcılık, açık görüşlülük, canlı ve cansız çevreye karşı duyarlılık, diğer kişiler ile işbirliği (Harlen, 1998; aktaran; Tatar, 2006).

Koballa'ya göre, fen biliminin amaçları göz önüne alındıgı zaman, ögrencilerin fen bilimi ve ilgili bilimlere karsı olusturdukları ve gelistirdikleri tutumlar, ögretim ve ögrenime pozitif ya da negatif yönde etki edecektir. Bu konudaki arastırmalar John

Dewey ile baslamıstır. Dewey'e göre fen bilimi egitimi, bilimsel olarak elde edilmis bilgiyi ögretme yerine, belirli zihinsel tutumların gelistirilmesidir (Ekiz, 2001).

Bununla birlikte, öğretmenin olumlu tutumunun, öğrencinin onu benimsemesine, dolayısıyla okul çalışmalarından zevk almasına neden olduğu belirtilmektedir (Küçükahmet, 2004; aktaran; Saka ve Kıyıcı, 2004). Fen bilgisi dersine yönelik tutumların öğrenmeyi etkilediği de belirtilmektedir (Koballa ve ark. , 1990; Linn, 1992; Saraçoğlu, Serin ve Bozkurt 2001; Kesercioğlu ve Serin, 2004; aktaran; Saka ve Kıyıcı, 2004). Harlen (1998)' e göre öğrencilerin fene yönelik tutum geliştirmeden önce fenin ne olduğu hakkında bilgileri olması gereklidir. Bu bilgiler olmadan öğrenciler fen hakkındaki çevreden duydukları yanlış düşüncelerle fene yönelik olumsuz tutumlar geliştirebilirler. Küçük çocuklar bilimsel aktiviteler ve fene yönelik fikir ve tutumlarının şekillenmesine yardımcı olacak yeterince deneyime sahip olmadıkları için öğrenciler araştırma aktiviteleriyle iç içe fen derslerini öğrenirlerse çoğu insanın yanlı görüşlerinden etkilenmezler (Tatar, 2006).

2.8. İLGİLİ YAYIN VE ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde bilimsel geçerliliği kabul edilmiş süreli ve süresiz yayınları içine alan online veri tabanları ve basılı kaynaklar incelenmiştir. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, bilimin doğası, problem çözme becerileri, yeni fen ve teknoloji yaklaşımı, akademik başarı ve fen bilgisi dersine olan tutum alt başlıkları hakkında yapılmış olan çalışmalar taranarak ulaşılan sonuçlar özetlenmiş ve yaklaşımın öğrenciler üzerindeki etkileri ortaya konulmuştur. Araştırma sonucu elde edilen kaynaklar kronolojik sıra ile sunulmaktadır.

2.8.1. Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımıyla İlgili Yapılan Araştırmalar

Wolk (1994), ilköğretim 5. sınıf düzeyinde yaptığı çalışmada proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin gerçek yaşamı algılamalarında öğrencilerde olumlu bir tutum geliştirmesine etkili olduğunu vurgulamıştır. Disiplinler arası bir yaklaşım olarak algılanan bu yaklaşımın öğrencilerin neyi keşfedeceklerine kendilerinin karar vermesini sağladığını ifade etmiştir (Korkmaz, 2002 s.110).

Turan (1996) araştırmasında, ilköğretim okullarında 8.sınıfta iş eğitimi dersinde okutulan "Proje Uygulamaları" ünitesinin etkililiğini ve verimliliğini arttırmak için; geliştirilen kaynak materyallerin içeriğe, sürece, bireysel yeterliklere ilişkin davranışları geliştirmede ne oranda etkili olduğunun değerlendirilmesi amacıyla 8. sınıf öğrencilerinden oluşan 22 kişilik grupla çalışmıştır. Çalışma grubunun etkinlikleri süresince yapılan değerlendirmeler sonucunda içeriğe yönelik öğretim amaçlarının gerçekleşme düzeylerinin saptanmasında; test sonuçlarına göre öğrenci başarı ortalamalarına göre başarı oranı %72,8 elde edilmiştir. Araştırmada, öğrencilerin, önceki çalışmalarında deneme süresince uygun etkinlikte bulunmamış olmaları, geçmiş bilgi ve deneyimlerinin deneme yapılan süreç için yetersiz kalması, işlik, okul ve çevre olanaklarının istenen düzeye çıkmaması gibi değişkenlerin sonuçlar üzerinde etkili olduğu ifade edilmiştir.

Balakrishnan (2000) , ilköğretim sınıflarında proje tabanlı öğrenme, yapısalcılık ve teknoloji kullanımının aynı süreç içerisinde kullanılıp kullanılmayacağını incelediği beş hafta süren çalışmasında, öğretmenlerle yapılan görüşme notları, öğrenenler tarafından hazırlanan çalışmalar ve ödevler, eğitimsel dokümanlar niteliksel olarak analiz edilmesi sonucunda çoklu öğretimsel etkinliklerin yapısalcılık ve teknolojinin bir arada kullanımına göre daha fazla merkeze alındığı ortaya çıkmıştır. Yeterli teknolojik altyapı olmasına rağmen öğretmenlerin proje tabanlı öğrenme sürecinde yapısalcılığın öneminin farkında olmalarına rağmen süreci planlamada yapısalcılığı bu sürece entegre etme yönünde bulgu bulunamadığı araştırmada belirtilmiştir.

Muniandy (2000), ilköğretim sınıflarında proje tabanlı öğrenmede yapılandırmacılık ve teknolojinin birlikte kullanımını incelediği araştırmasında, gözlem, görüşme ve dokümanlarının değerlendirilmesi sonucunda proje tabanlı öğrenmenin öğretmenler tarafından planlanması ve uygulanmasında öğretmenlerin çok farklı etkinliklerine yoğunlaştıkları, teknoloji ve yapılandırmacı kuramı entegre etme yönünde çalışmalarının daha az olduğu ortaya çıkmıştır.

Clark (2000), tarafından yapılan "The Project Approach: Three Avenues Of Engagement" adlı çalışmada proje tabanlı yaklaşımda sergilenen manevi ve maddi gerekçeler ile eğitim metodunu incelediği makalede, öğrencinin mizacı üzerine kurulu ve onu bir yaşam boyu öğrenen yapabilmek için gerekli olan bazı şartlar ve fırsatları açıklamaktadır. Merak, yaratıcılık ve iletişimin önemli unsurlar olduğunu ve proje tabanlı yaklaşımın mümkün kıldığı bu unsurların çocuğun zihinsel ve sosyal yapısını etkilediğini ifade etmiştir.

Toci (2000), bir okulda oluşturulmuş teknoloji destekli proje tabanlı öğrenme ortamının içsel ve dışsal isteklendirmeye olumlu etkisinin olup olmadığını araştırmış ve sekiz aylık çalışma sonunda uygun tasarlanmış öğretim ortamlarının öğrencilerin içsel uyumunun gelişmesine katkıda bulunduğu, öğrencilerin motivasyonlarındaki uyumun olumlu yönde olduğunu ifade etmiştir.

Rosenfeld ve Yehuda (2001) üç aşamada gerçekleştirdiği çalışmada, birinci aşamada öğretmenler proje tabanlı öğrenme yaklaşımı hakkında bilgilendirilmiş, ikinci aşamada öğretmenlerin, kendi sınıflarında proje tabanlı öğrenme yaklaşımını uygulamaları sağlanmış ve üçüncü aşamada öğretmenlerin kendi okullarında bu yöntemi kullanılabilir kılmaları istenmiştir. Çalışmada öğretmenlerin proje tabanlı öğrenme yaklaşımı konusunda hayli istekli oldukları ve süreçte takım oluşturma, takım içi ilişkiler, zaman yönetimi, sınıf dışı çalışmalar ve konu kaynaklı zorluklar konusunda sorun yaşadıkları gözlenmiştir (Görecek, 2007).

Erdem ve Akkoyunlu (2002), sosyal bilgiler dersi kapsamında, iki özel okuldaki 5.sınıf öğrencileri, sınıf öğretmenleri ve bilgisayar öğretmenleri ile birlikte beşinci sınıf öğrencileriyle ekiple proje tabanlı öğrenme üzerine gerçekleştirdikleri çalışmada, bir grup sınıf öğretmenleri ile diğer grup ise bilgisayar öğretmenleri ile çalışmışlardır. Bilgisayar öğretmenleriyle çalışan öğrencilerle, sınıf öğretmenleriyle çalışan öğrencilerin ürünlerin ve sürecin niteliğiyle ilgili olarak farklılık olduğu gözlenmiştir. Bilgisayar öğretmenleriyle çalışan grupta bilgi toplama sürecinin daha ayrıntılı olduğu; toplanan bilgilere dayalı önerilerinse, çok genel ve kısa olduğu; sınıf öğretmenleriyle çalışan grupta ise, toplanan bilgilerin örgütlenmesi, yeni öneriler geliştirilmesi ve paylaşımı sürecine daha fazla önem verildiği; önerilerin oldukça geniş tutulduğu ifade edilmiştir.

Demirhan (2002), Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı'nın, eğitim programının öğeleri olan hedefler, eğitim durumları ve sınama durumları açısından incelediği araştırmada, 2001–2002 öğretim yılı bahar döneminde bir özel ilköğretim okulunun 3.sınıf Hayat Bilgisi dersine ait bir ünitede gerçekleştirdiği çalışmada, deney grubunda proje tabanlı öğrenme yaklaşımına göre ders işlenirken kontrol grubunda geleneksel yaklaşımla dersleri sürdürmüştür. Betimsel olarak analiz edilen veriler sonucunda Deney grubundaki öğrencilerin süreç sonunda öğrencilerin proje çalışmalarına daha yüksek düzeyde olumlu baktıkları ve bu sonucun öğretmen merkezli eğitimden uzaklaştığını göstermiştir.

Heckendorn (2002), proje tabanlı öğrenme yöntemi aracılığıyla, öğrencilerin bilgilerini zenginleştirmek için 2000 yılı güz döneminde okulun ihtiyaçları doğrultusunda bu ihtiyaçlara çözüm yolları araştırdığı çalışmada öğrencilere gerçek dünya problemlerinin çözümünde deneyim edinme fırsatı sağlamıştır.

Korkmaz (2002) doktora çalışmasında, proje tabanlı öğrenmenin 2001–2002 öğretim yılında Ankara ili, Çankaya İlçesi, bir İlköğretim Okuluna devam eden 7. sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisini araştırmıştır. Araştırmada, veri toplama aracı olarak Torrance tarafından geliştirilen ve Aksu tarafından Türkçe'ye uyarlanan Yaratıcı Düşünme Testi şekilsel A formu, problem çözme becerilerini ölçebilmek için Roadronka, Yeany ve Padilla tarafından geliştirilen Mantıksal Düşünme Grup Testi ve Akademik Risk Alma düzeyini ölçmek içinde Clifford tarafından geliştirilen akademik risk alma ölçeği kullanılmıştır. Kontrol grubunda geleneksel öğrenme yaklaşımı, deney grubunda ise proje tabanlı öğrenme yaklaşımını temele alan fen bilgisi eğitimi uygulanmıştır. Araştırma sonucunda yaratıcı düşünme, problem çözme becerisi ve akademik risk alma düzeyleri açısından gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark gözlenmiştir. Cinsiyet açısından gruplar arasında yaratıcı düşünme, problem çözme becerisi ve akademik risk alma boyutlarında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Morgil vd. (2002), ilköğretim 6. sınıf öğrencilerinin çevre eğitimi konusunda bilgi düzeylerinin ölçülmesinin amaçlandığı çalışmasında toprak kirliliği, su kirliliği, hava kirliliği ve enerji tasarrufu konularını içeren 20 soruluk bir testi öğrencilere ön test olarak uygulamış ve daha sonra öğrenciler 6'şar kişilik 5 gruba bölünmüştür. Bu gruplara su, hava, toprak ve enerji tasarrufu konuları konularıyla ilgili proje hazırlamaları istenmiştir. 6 hafta süren çalışma sonuçlarına göre, proje çalışmaları ile öğretimin gerçekleştirildiği deney grubu öğrencilerinin, çevre eğitimi konusunda bilgi düzeylerinin arttığı gözlenmiştir..

Kaptan ve Korkmaz (2002), ilköğretim fen sınıflarında teknoloji bilgisi ve teknoloji kullanma becerisini artırmada proje tabanlı öğrenme yaklaşımının etkisini belirlemeyi amaçladıkları araştırmada nitel ve nicel araştırma yaklaşımlarını kullanmıştır. Araştırma 2001–2002 öğretim yılında Ankara'daki iki ilköğretim okulunda gerçekleştirilen Bilim Şenliğindeki proje yarışması etkinliklerine katılan 60 ilköğretim öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Bireysel ve grup proje ürün dosyaları, geri bildirim anketleri ve görüşme-röportaj tutanakları ile toplanan veriler, betimlenerek kodlanmış ve bulgular proje tabanlı öğrenme yaklaşımını temel alan programlarda fen derslerinde teknoloji kullanımının önemli olduğunu göstermiştir.

Girgin (2003) yılında " Proje Temelli Öğrenme Yönteminin Özel Konya Esentepe İlköğretim Okulu Tarafından Uygulanmasına Yönelik Bir Değerlendirme" konulu çalışmasını proje temelli öğrenme yaklaşımının öğrenciler tarafından nasıl algılandığını, bu yaklaşımının nasıl uygulandığını ortaya çıkarmayı amacıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, projelerin öğrencilerin derslerine olan motivasyonlarını arttırdığını ve öğrenmelerini daha kalıcı kıldığı gözlemlenmiştir. Ayrıca proje temelli öğrenme işbirliği içinde çalışma, projeyi tamamlayıp sunma ve bağımsız çalışma alışkanlıklarının kazanılmasına, öğrencilerin eğlenerek öğrenmesine, yaratıcılıklarının ve el becerilerinin gelişmesine, projelerinde ve gerçek dünya deneyimleri yaşadıkları belirlenmiştir.

Singer, Tal ve Wu (2003), ortaokul öğrencilerinin maddenin doğasının tanecikli özelliklerini daha iyi anlamalarını sağlayacak proje tabanlı üniteler geliştirerek, nasıl kullanılacağını açıklamayı amaçladıkları çalışmalarında öğrencilerin maddenin tanecikli doğasını daha iyi anladıkları ve kavram uygulamasından sonra anlamalarının güçlenmiş olduğu ortaya çıkmıştır.

Land ve Zembal-Saul (2003), öğrencilerin proje tabanlı öğrenme uygulamaları sırasında ışık hakkındaki açıklamaları nasıl geliştirdiklerini ve teknoloji destekli uygulamaların, öğrencilerin fikirlerinin gelişimine ve bu açıklamaları oluşturmalarına nasıl etki edeceği sorularına cevap aranmıştır. Araştırmada bilgisayar

destekli öğretimin kullanılmasının fikir ve düşüncelerin oluşumunu destekleyen, kullanışlı bir yöntem olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Öğrenci merkezli öğrenme ortamlarında teknoloji kullanımı ile desteklenmiş uygulamalar üzerine, çeşitli bakış açıları bulunmaktadır.

Yurtluk (2003) "Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının öğretim sürecindeki etkisinin ortaya konulabilmesi için nitel ve nicel araştırma yöntemlerini kullandığı araştırmada birlikte kullanılmıştır. Özel bir ilköğretim okulu 8. sınıf 13 Kız, 15 Erkek öğrenci üzerinden matematik dersinde yürütülen çalışmanın sonunda öğrenci tutumlarında bir değişme olmamıştır. Öğrenciler derslerin zevkli geçtiğini, farklı derslerle bağlantı kurulduğunu, sorumluluk duygusunun geliştiğini ve çalışmalar sonucunda başarı duygusunun geliştiğini; öğretmenler ise, çalışmanın öğretmen ve öğrenciler için yararlı olabileceğini ancak çalışmaların akademisyenlerle birlikte yürütülmesinin daha verimli olacağını söylemişlerdir. Proje etkinliklerinin yürütülmesindeki en büyük engel zaman olarak görülmüştür.

Vaiz (2003), ilköğretim 3. sınıf Hayat Bilgisi dersine ilişkin proje tabanlı öğrenme yaklaşımına dayalı öğrenci gelişim dosyalarının kullanımının öğrenme sürecine ne şekilde yansıdığını ortaya koyduğu çalışmasını 2002-2003 öğretim yılında Ankara Beytepe ilköğretim Okulunda 3.sınıf Hayat Bilgisi dersinde yürütmüştür. Araştırmada öğrencilerin Hayat Bilgisi dersine ayırdıkları haftalık çalışma süreleri PTÖ yaklaşımına dayalı öğrenci gelişim dosyalarının geliştirilmesiyle işlendiğinde çalışma sürelerinin artması lehinde anlamlı bir fark gözlendiği sonucuna ulaşılmıştır.

Saracaloğlu, Akamca ve Yeşildere (2006), proje tabanlı öğrenme üzerine çalışma yapmak isteyen araştırmacılara katkı sağlamak amacıyla, proje tabanlı öğrenme sürecinin özellikleri, süreçte öğretmenin rolü, proje tabanlı öğrenmenin yararlı ve sınırlı olduğu yönler, hangi öğrenme ortamlarında kullanımının uygun olduğuna ilişkin bilgiler sıra proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin fen ve matematik tutumlarına etkisi ve edilen proje tabanlı öğrenme ve probleme dayalı öğrenme ilişkisi tartışılmaktadır.

Doppelt (2003), düşük başarılı öğrencilerin ilerlemesini sağlamak amacıyla öğrenciyi duygusal ve bilişsel yönden desteklenmesi için öğrenci ve öğretmen için başarılması gereken önemli hedefler tanımlanarak öğrenme çevresinin değiştirilmesi, öğrencilerin özel yeteneklerinin geliştirilebileceği projelerin başlatılması, bilgisayarlı ortamda proje tabanlı öğrenme değerlendirme metodunun değiştirilmesi ilgili çalışmalar yapmıştır. Teknolojik proje tabanlı öğrenmedeki bulgular öğrencinin motivasyonun arttığı ve kendine olan güvenin her seviyede kazanılarak etkili bir öğrenmenin gerçekleştiği yönündedir.

Durmaz vd. (2004) Fen Bilgisi Öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı içinde öğrencilerin proje tekniğini kullanarak bir konu hazırlama, rapor haline getirme ve sunma aşamalarını geliştirmeyi amaçladıkları çalışmada öğrencilerin iletişim becerilerinin geliştiği ve özgüvenlerinin arttığı gözlemiştir

Liu vd. (2004) proje çalışmalarının öğrenci motivasyonu üzerine etkilerini inceledikleri araştırmalarında 7 okuldan toplam 254 öğrenci ile çalışmıştır. 10 hafta süren çalışmada öğrencilerin algılama, yetenek ve yeterliliklerinin proje çalışmalarında öğrenci motivasyonunu önemli ölçüde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Toolin (2004), fen öğrenimi ve öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı uygulamalarını etkileyen faktörleri incelediği araştırmada yüksek lisans eğitiminin alınması, öğretmenlik tecrübesi, proje tabanlı öğrenme çalışmalarına hazır bulunuşluk ve yardımcı öğretmenlerle ya da diğer öğretmenlerle işbirliği ortamının sağlanması gibi etkenlerin Fen eğitiminde proje tabanlı yaklaşımının kullanılması sürecinde rol oynadığı ifade etmiştir.

Özdener ve Özçoban (2004), geleneksel öğrenme modeli ile bilgisayar derslerinde kullanılmak üzere seçilen proje tabalı öğrenme yaklaşımını karşılaştırdıkları araştırmada ilköğretim 6. sınıftan 75 öğrenci ile çalışmışlardır. Araştırma sonucunda

proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarıları üzerine olumlu bir etkisi olduğu görülmüştür .

Haliloğlu ve Asan (2004), proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin bilgisayar kullanma becerilerine etkisinin olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma bir özel durum çalışması olup, 2002-2003 eğitim öğretim yılı II. Döneminde bir İlköğretim Okulunda 8 hafta boyunca yürütülmüştür. Konular kontrol grubuna geleneksel yöntem ile işlenirken, deney grubunda proje tabanlı öğrenme yöntemi ile işlenmiştir. Araştırma sonucunda proje tabanlı öğrenme yönteminin ilköğretimin ikinci kademesindeki öğrencilerin bilgisayar kullanma becerilerine anlamlı katkısı olduğu bulunmuştur.

Proje tabanlı Öğrenmeyi Özel Tevfik Fikret Okullarında uygulayan Yıldız (2004), uygulama sonucunda proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin öğrenme sorumluluğunu alma, öğrenme sürecini kontrol etme becerilerini geliştirdiği öğrencilerin farklı kaynaklardan araştırma yapmaya yöneldiklerini, öğrencilerin süreçte aktif hale geldiğini ve motivasyonlarının arttığını, yaratıcılıklarının geliştiğini ve sorgulamalar neticesinde içedönük zekâlarının geliştiğini tespit etmiştir.

Çakan (2005) proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı 6. sınıf matematik dersine ilişkin öğrenci ve öğretmen görüşlerini araştırdığı çalışmasında öğrencilerin bilgileri daha iyi öğrendiği, öğrenmenin araştırma yoluyla gerçekleştiğinin, başarı duygusunu ortaya çıkardığını; öğretmenler ise bu yaklaşımın öğrenci merkezli olduğu, öğrencileri araştırmaya ve farklı kaynaklara yönlendirmesi ve elde edilen bilgileri kullanacakları ürün oluşturmaları açısından önemli olduğu vurguladıklarını belirtmiştir.

Bağcı (2005), yedi hafta süren araştırma verileri sonucunda proje tabanlı öğrenme yönteminin deney ve kontrol grubu karşılaştırıldığında toplam başarı düzeylerinde anlamlı farklılık görülmemiştir.

Çil (2005), proje tabanlı öğrenme yaklaşımının, ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kimya konularındaki başarısına etkisini incelediği çalışmada 7.sınıflarda deney ve kontrol grubu başarıları istatistiksel olarak anlamlı faklılık olmadığını; 8.sınıflarda deney ve kontrol grubu başarılarında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Tutumları karşılaştırıldığında 7. sınıf öğrencilerinin deney ve kontrol gruplarının tutumları istatistiksel olarak da anlamlı iken 8. sınıflarda deney ve kontrol gruplarının tutumları deney grubunun ortalamasının kontrol grubu ortalamasından düşük olduğu görülmüştür.

Aladağ (2005), matematik öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 4.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini incelediğinde denel işlem sonrasında deney grubu lehine anlamlı bir fark ortaya çıktığını belirtmiştir.

Gültekin (2005), 2003-2004 eğitim-öğretim yılında ilköğretim okulunda iki beşinci sınıfla yürüttüğü bu çalışmada proje tabanlı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisini incelemiştir. Nitel ve nicel araştırma yöntemlerini birlikte kullandığı çalışmada ön test ve son test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Ayrıca deney grubu öğrencileri ve sınıf öğretmenleri ile proje tabanlı öğrenme yaklaşımına ilişkin yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Nitel ve nicel veriler proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarının arttığı, proje tabanlı öğrenme yaklaşımın kullanıldığı sınıflarda öğrenmenin daha zevkli, kalıcı ve anlamlı kıldığı, öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerini de geliştirdiği, öğrencileri işbirliğini artırarak araştırmaya yöneltmekte olduğu yönündedir.

Seloni (2005), ilköğretim 5. sınıfta okuyan öğrencilerle yaptığı çalışmada deney grubu öğrencilerine proje tabanlı öğrenme yaklaşımıyla yürüttüğü araştırma sonunda öğrencilerin başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık ortaya çıkmıştır.

Başbay (2006) özel bir ilköğretim okulunda 1 yıl 5. sınıflarla yürüttüğü çalışmada basamaklı öğretim programıyla desteklenen proje tabanlı öğrenme anlayışının, öğrenen ve öğretmen için öğrenme ortamının daha anlamlı hale geldiği ve katılımcı rolünde artış olduğuna dikkat çekmiştir.

Çiftçi (2006) "Sosyal Bilgiler Öğretiminde Proje Tabanlı öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Risk Alma düzeylerine, Problem Çözme Becerilerine, Erişilerine, Kalıcılığa Ve Tutumlarına Etkisi" adlı doktora Tezi araştırmasını 2004-2005 öğretim yılının birinci yarıyılında bir ilköğretim Okulunda ilköğretim 6. sınıf Sosyal Bilgiler dersinde toplam 41 öğrenci ve birbirlerine denk iki sınıf üzerinde yürütmüştür. Deney grubundaki öğrenciler Sosyal Bilgiler dersini proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile işlerken kontrol grubundaki öğrenciler ise geleneksel yaklaşımlarla işlemişlerdir. Araştırmada öğrencilere, akademik risk alma ölçeği, problem çözme ölçeği, erişi testi ve Sosyal Bilgiler tutum ölçeği uygulanmıştır. Ölçekler öğrencilere çalışmadan önce ön-test, çalışmadan sonra da son-test olarak uygulanmıştır. Araştırmadan 14 hafta sonrada erişi testi, öğrencilere kalıcılık testi olarak uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin çözümlenmesinde t testi kullanılmıştır. Araştırma sonunda aşağıdaki bulgular elde edilmiştir:

1. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubunun ön test ve son test sonuçlarına göre öğrencilerin akademik risk alma düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

2. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubunun ön test ve son test sonuçlarına göre öğrencilerin problem çözme becerileri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

3. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu arasında öğrencilerin erişilerini ölçmek için yapılan erişi testi ön testinden elde edilen puanlara göre iki grup arasında uygulama öncesi anlamlı bir fark bulunamamıştır. Erişi testi, son testinden elde edilen bulgulara göre öğrencilerin erişilerinde deney grubu lehine anlamlı bir fark elde edilmiştir.

4. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubu arasında öğrencilerin kalıcılık düzeylerini ölçmek için yapılan test sonucunda deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunmuştur.

5. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile geleneksel yaklaşımın uygulandığı kontrol grubunun ön test ve son test sonuçlarına gören öğrencilerin sosyal bilgiler dersine karşı olan tutumları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Çıbık (2006) "Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerilerine Ve Tutumlarına Etkisi" adlı yüksek lisans tezinde 2005-2006 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde, Ankara ili Yenimahalle ilçesinde özel bir ilköğretim Okuluna devam etmekte olan yedinci sınıf öğrencileri ile çalışmıştır. Araştırmada öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerini ölçebilmek için"Mantıksal Düşünme Grup Testi "(MDGT) ve fen bilgisine karşı tutumlarını ölçebilmek için "Fen Bilgisi Dersi Tutum Ölçeği"(FBDTÖ) uygulanmıştır. 6 hafta süresince deney grubu öğrencilerine (7/C sınıfı) proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ilkelerine uygun öğretim yapılmış, kontrol grubu öğrencilerine (7/A sınıfı) ise geleneksel öğretim yaklaşımına uygun öğretim yapılmıştır. Araştırma "ön test-son test kontrol gruplu" deneme modeline göre desenlenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre, Proje Tabanlı Öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin mantıksal düşünme ve tutum puanları açısından aralarında deney grubu lehine anlamlı bir farkın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerinin cinsiyet açısından denel işlem sonrası, sontest mantıksal düşünme becerileri puanları arasında anlamlı bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ersoy (2006) İlköğretim Beşinci Sınıfta Teknoloji Destekli Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamaları başlıklı doktora tezinin amacı, ilköğretim beşinci sınıfta teknoloji destekli proje tabanlı öğrenme uygulamalarının nasıl gerçekleştirildiğini belirlemektir. 2005–2006 öğretim yılı güz döneminde Eskişehir ili ilköğretim Okulu'nda gerçekleştirilen araştırmaya teknoloji destekli proje tabanlı öğrenme

uygulaması Sosyal Bilgiler dersi ve Bilgisayar dersinde 16 Kasım 2005 – 5 Aralık 2005 tarihleri arasında toplam 17 ders saatinde yapılmıştır. Araştırmaya, 5/A sınıfındaki 18'i kız, 12'si erkek olmak üzere toplam 30 öğrenci ile sınıf öğretmeni katılmıştır Araştırma verileri; "Öğrenci Kişisel Bilgi Formu", "Katılımcı Gözlem", "Video Kayıtları", "Yarı-yapılandırılmış Görüşme", "Araştırmacı Günlüğü", "Öğrenci Günlükleri" ve "Öğrenci Ürün Dosyası" veri toplama araçlarıyla toplanmıştır. Verilerin çözümlenmesinde betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Araştırma soncunda elde edilen bulgulara dayalı olarak İlköğretim beşinci sınıfta teknoloji destekli proje tabanlı öğrenme (PTÖ); planlama, uygulama ve değerlendirme aşamaları içinde en fazla sorunun değerlendirmede yaşandığına dikkat çekilmiştir. Öğrenciler genelde yaptıkları projeleri beğendiklerini, diğer derslere göre daha çok eğlendiklerini, öğretmenden, arkadaşlarından ve ailelerinden yardım aldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmada gerçekleştirilen teknoloji destekli PTÖ sürecinde, öğrenci, öğretmen ve okul kaynaklı sorunlar yaşandığı belirlenmiştir.

Yılmaz (2006), ilköğretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde "Proje Tabanlı Öğrenme"nin Öğrenenlerin Akademik Başarıları, Yaratıcılıkları Ve Tutumlarına EtkiSi çalışmasında yenilenen müfredat programında genelde fen alanlarında kullanılan PTÖ yönteminin Sosyal Bilgiler Dersinde kullanımının öğrenciler üzerindeki etkisini ortaya çıkarmak için 2005-2006 eğitim-öğretim yılı II. döneminde, ilköğretim okulunda öğrenim gören 7. sınıf deney (N= 27) ve kontrol (N= 27) grupları öğrencileri ile çalışılmıştır. Başarı Testi, Tutum Ölçeği ve Torrance Yaratıcı Düsünme Testi (TYDT) verileri sonucunda PTÖ yaklaşımının öğrencilerin başarı, tutum, yaratıcılık düzeylerini olumlu yönde geliştirdiği görülmüştür.

Morgil, Yavuz ve Oskay (2006), öğrenci projeleri ile proje tabanlı öğrenme uygulamalarının çevre eğitimi bilgi ve bilincine etkilerini irdeledikleri çalışmayı 63 öğrenci katılımıyla 14 proje hedef sorusu doğrultusunda ile yürütmüştür. Bilgi testi ve bilinç ölçeği verileri proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilgi ve bilinçlerinde artış olduğu doğrultusundadır.

Uzun (2007), 2005-2006 öğretim yılı ikinci yarıyılında ilköğretim 4. ve 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi Canlılar Dünyasını Gezelim, Tanıyalım ünitesinde proje tabanlı öğrenmenin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi incelemek amacıyla geleneksel öğrenme ile proje tabanlı öğrenme yaklaşımını karşılaştırmıştır. öntest, sontest ve kalıcılık testleri sonucunda deney gruplarının kontrol gruplarına göre daha başarılı olduğu ve buna bağlı olarak proje tabanlı öğrenmenin akademik başarı ve kalıcılıkta etkili olduğu sonucu çıkmıştır.

Görecek (2007), proje çalışmaları ile destekli öğretiminin öğrenci başarısı ve tutumuna etkisini inceledikleri araştırmada 7. sınıfta öğrenim görmekte olan Kontrol grubunda bulunan 20 ve deney grubunda bulunan 21 öğrenci ile katılmıştır. Araştırma sonucunda proje çalışmaları ile destekli öğretimin yapıldığı deney grubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubu öğrencileri arasında, başarı ve tutum açısından anlamlı bir farklılık olduğu belirtilmiştir.

Yurttepe (2007), ilköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersinde proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin başarılarına etkisini belirlemek amacıyla kontrol grubunda öğretmen merkezli öğrenme yöntemi, deney grubunda da proje tabanlı öğrenme uygulanmıştır. Araştırmada proje tabanlı öğrenme yönteminin ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersinde başarılarına olumlu katkısı olduğu bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldırım (2007), proje tabanlı öğrenme modelinin uygulanmasıyla programda öğrencilere kazandırılması hedeflenen araştırma becerilerinin gerçekleşme düzeylerini ortaya koymak ve bu düzeyi etkileyen faktörleri belirledikleri çalışmada öğrencilere uygulanan öz değerlendirme ve grup değerlendirmeleri form sonuçlarında öğrencilerin kendilerini araştırma becerilerini kullanma yeterliğinde bulduklarını ifade etmiştir. Süreçte yaşanan sorunların deneyimsizlik ve maddi imkansızlıklardan kaynaklandığı belirtilmiştir.

Işık (2007), öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen olan çalışmasında proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, akademik basarı, hayat bilgisi dersine karsı tutum ve kalıcılık düzeylerine etkisini incelemiştir. İlköğretim 3. Sınıfa devam eden 48 öğrencinin katılımı ile gerçekleşen çalışmada proje tabanlı öğrenmeye dayalı hayat bilgisi eğitimi uygulanan grupta yer alan öğrencilerin yaratıcılık testi son test puanlarıyla kontrol grubunda yer alan öğrencilerin aldıkları son-test puanları arasında farklılık görülmemiştir. Gruplar arasında yaratıcılık açısından farklılık görülmeme nedeni olarak uygulama süresinin kısa olmasından kaynaklandığı belirtilmiştir.

Çakallıoğlu (2008), bir devlet ilköğretim okulunun yedinci sınıfında öğrenim görmekte olan 64 öğrenciyle 6 hafta çalışmıştır. Araştırma bulguları sonucunda proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile öğretim yapılmasının öğrencinin akademik başarısını arttırmada etkili olduğu ve deney grubundaki öğrencilerin tutum ölçeğinden aldıkları puanlarının aritmetik ortalaması kontrol grubu öğrencilerinin son test puanlarının aritmetik ortalamasından oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Özcan, Katırcıoğlu ve Darçın, (2008) deneysel işlem sonrasında proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğrenme yaklaşımının uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları açısından deney grubu lehinde anlamlı bir farklılık çıktığını belirtmiştir.

Özden, İzci, Karakaya ve Tekin (2008) proje temelli eğitim uygulamalarının lise matematik, fizik, kimya, biyoloji ve ilköğretim fen ve teknoloji ikinci kademe öğretmenlerinin görüşleri üzerine etkisini belirledikleri araştırmada proje temelli eğitim uygulamalarının öğretmen görüşlerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır.

2.8.2. Bilimin Doğasıyla İlgili Yapılan Araştırmalar

Carey ve diğ. (1989); çalışmalarında 8. sınıfta öğrenim gören 7 öğrencinin yapılandırmacı eğitimle yapılan eğitim sonundaki bilimsel araştırma ve bilimin doğasına bakış açılarını değerlendirmişlerdir. Öğrenciler çalışmada ilk iki hafta

teoriler oluşturmuş ve bunları test etmiştir. Son hafta öğrencilere konu hakkında ders verilmiştir. Öğrencilerin araştırma ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerini belirlemek için klinik görüşmeler yapılmıştır. Öğrenciler çalışmanın başında bilimsel bilginin pasif olarak elde edildiğini ve bilimsel araştırmaların gözlemlerle sınırlı kaldığını düşünmektedir. Çalışma tamamlandıktan sonra öğrenciler araştırmanın bilgi ve soruların belirlenmesinde kılavuz olduğunu, deneylerle bu fikirlerin test edildiğini ifade etmişlerdir (Tatar, 2006).

Şahin (1996) tarafından yapılan "Okulöncesi öğretmenlerin Fen Kavramlarını Öğretimde Kullandıkları Metotların Tespiti" adlı araştırmada, 300 ana okulu öğretmeninin fene yönelik tutumları incelenmiştir. Araştırma, öğretmenlerin fen öğretiminde öğrencide bilimsel tutum, bilimsel düşünme ve yaratıcılığı geliştirecek öğretim yöntem ve teknikleri yeterince kullanmadığını ortaya koymuştur (Yılmaz, 2005).

Yakmacı (1998), 115 aday fen öğretmeni ve 101 fen öğretmenine orijinal adı VOSTS olan envanterden seçilerek uyarlanıp hazırlanan 18 sorudan oluşan ölçek uygulayarak fen alanı öğretmenlerinin bilimin doğası ve özellikleri konusundaki görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmada fen öğretmenlerinin çoğunun sınıflandırma tekniklerinin doğası, bilimsel bilginin değişebilirliği, araştırmada bilimsel yaklaşım, bilimsel bilginin hiçbir zaman tam anlamıyla kesin olmaması ve neden-sonuç ilişkileri konularında gerçekçi görüşlere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Balkı ve diğerleri (2003), 68 erkek 55 kız olmak üzere toplam 123 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirdiği araştırmada öğrencilerin bilimin doğası ve bilim insanlarının yaptıkları işleri çoğunlukla yanlış anladıkları ve karıştırdıklarını ifade etmiştir. Bilimin doğasının işlendiği Fen Bilgisi dersinin tam anlamıyla yapılamadığından öğrencilerin bilim insanı kavramına tutumunda ve bilim insanı olma yolunda özgüvenlerini kaybetmelerine neden olmuştur (Yılmaz, 2005)

Bozyılmaz (2005), araştırmasında 2004 yılında geliştirilen 4 ve 5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programındaki öğrenci kazanımlarını ve önerilen etkinlikleri analiz ederek, bilimokur-yazarlığının bilimsel bilgi, bilimin araştırıcı doğası, bilgiye ulaştıran bilim ve bilim, teknoloji ve toplumun birbirleriyle etkileşimler boyutlarından hangisini destekleme potansiyeli olduğunu belirlemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, bilim okur-yazarlığı boyutlarından, en çok işlenen boyutun bilimin araştırıcı doğası olduğu, daha sonra sırasıyla bilimsel bilgi ve bilim, teknoloji ve toplumun etkileşimleri boyutlarının vurgulandığı bulunmuştur. Bilgiye ulaştıran bilim boyutunun ise çok az vurgulandığı görülmüştür. Her iki sınıfta temel bilimsel süreç becerilerine yoğunlaşıldığı ve birleştirilmiş bilimsel süreç becerilerinin az oranda vurgulandığı bulunmuştur.

Şahin-Pekmez ve Taşkın-Can (2006) üniversitelerde bilimin doğası anlayışı biliniyor mu? bildirisinde fen eğitiminde bilimin doğası anlayışının gelişmesi için yapılan çalışmaların dikkatleri bilimin doğası alanına çektiğini belirtmiştir. Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Fen eğitimcileri "bilimin doğası" ifadesini bilimin tarihinin, felsefesinin, sosyolojisinin ve psikolojisinin kesişimi olarak gördüklerini vurgulamıştır.

Ekici, Doğan ve Kaya (2006) ilköğretim ikinci kademe (6., 7., 8. sınıf) öğrencilerinin bilim insanı imajları adlı araştırmasında ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilim adamı imajını belirlemek için, Mead ve Metraux (1957) tarafından geliştirilen ve Chambers (1983) tarafından standart haline getirilmiş "Bir Bilim Adamı Çiz" (Draw a Scientist Test, DAST) test analizleri sonucunda ortaya çıkarılan bilim adamı imajları; laboratuarda yalnız başına kimyasal malzemelerle deney yapan, beyaz önlüklü, gözlüklü, dağınık saçlı (Einstein gibi), bir erkek bilim insanı modeli ortaya çıkmıştır.

Tümay, Budak ve Köseoğlu (2006) ilköğretim 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji ders kitapları fen ve teknoloji okuryazarlığını ne derece desteklediklerini incelemiş ve bu amaçla, bir bilgi bütünü olarak bilim; bir araştırma şekli olarak bilim; bir düşünme şekli olarak bilim ve fen, teknoloji ve toplumun etkileşimi olmak üzere dört fen ve

teknoloji okuryazarlığı teması belirlemiş ve bu temaların incelenen kitaplarda ne derece vurgulandığı, bunlara dengeli bir şekilde yer verilip verilmediği araştırılmıştır. İncelenen ders kitaplarının fen ve teknoloji okuryazarlığı temalarına dengeli bir biçimde yer vermediğini "Bir bilgi bütünü olarak bilim" temasını diğer temalardan daha fazla vurgulandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Arslan, Bora ve Çakıroğlu(2006) Türkiye'deki lise 10. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkındaki bakış açılarını inceledikleri araştırmalarında öğrencilerin bilimsel gözlemler; sınıflandırma tekniklerinin doğası; bilimsel bilginin değişebilirliği gibi konularda çağdaş bakış açısına, bilimsel modellerin doğası, hipotez, teori ve kanun arasındaki ilişki, bilimsel yöntem, bilimin temel varsayımları, hakkında geleneksel bakış açısına sahip olduklarını tespit etmiştir.

Bora- Doğan (2005), Türkiye'deki fizik, kimya, biyoloji öğretmenleri ve lise 9**.** sınıf matematik-fen branşı öğrencilerinin "bilimin doğası" hakkındaki görüşlerini değerlendirdiği çalışmasında öğrencilerin bilimsel gözlemler; sınıflandırma tekniklerinin doğası; bilimsel bilginin değişebilirliği ve sebep-sonuç ilişkileri gibi konularda çağdaş görüşlere sahip olduklarını gösterirken bilimin tanımı, bilimsel modellerin doğası, hipotezler, teoriler ve kanunlar arasındaki ilişkiler, bilimsel yöntem, bilimin temel varsayımları, bilimsel bilginin epistemolojik durumu ve disiplinlerin arasındaki ilişkiler hakkında geleneksel görüşlere sahip olduklarını belirlemiştir.

Yılmaz (2005), ilköğretimde bilimsel tutum ve davranış kazandırmada Fen Bilgisi dersinin etkililiğine ilişkin öğretmenlerin görüşlerinin belirlenmesi amacıyla tarama modelinde ve 2004-2005 öğretim yılında Eskişehir il merkezinde 6 ilköğretim okulunda 20 sınıf öğretmeniyle görüşerek gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre; öğretmenlerin bir kısmının, Fen Bilgisi dersini öğrencilere bilimsel tutum ve davranışları kazandırmada yeterli ve etkili gördükleri, bir kısmının ise yeterli ve etkili görmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında, öğretmenlerin Fen Bilgisi dersinde bilimsel tutum ve davranış kazandırırken

karsılaştıkları sorunlar; araç-gereç eksikliği, uygulamanın yeterince yapılamaması, süre yetersizliği, sınıfların kalabalık olması, donanımlı bir laboratuarın bulunmaması, konuların ilgi çekici olmaması, gezi düzenlerken karşılaşılan sorunlar, Fen Bilgisi dersinin önemsenmemesi, uygulama bahçesinin olmaması ve Fen Bilgisi dersinde basarının düşük olması biçiminde ortaya çıkmıştır.

Alkan (2006), 832 öğrencinin katılımıyla elde ettiği veri sonucunda öğrencilerin fen bilimlerine yönelik olumlu tutuma sahip oldukları fakat ölçeğin alt boyutlarından birisi olan bilimsel bilginin doğasına yönelik olumlu tutuma sahip olmadıklarını belirlemiştir.

Çelikdemir (2006), altı farklı ilköğretim okulundan 1026 altıncı sınıf ve 923 sekizinci sınıf toplam 1949 öğrenciye on bir sorudan oluşan " ilköğretim düzeyi için bilimin doğası" anketiyle öğrencilerin bilimsel bilginin değişebilirliği, sübjektif ve yaratıcı doğası; sosyal ve kültürel yapısı; bilimde gözlem ve çıkarımların rolü; bilimsel teoriler ve kanunlar; bilimsel bilginin belirsizliği hakkındaki görüşlerini değerlendirmiştir. İlköğretim okulu öğrencilerinin büyük bir bölümünün bilimin doğası konusunda geleneksel bakış açısına sahip olduğu, birçok öğrencinin bilimsel bilgiye ulaşmak için kesin ve tanımlanmış bir bilimsel metodun varlığına inandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

İrez (2008) Türkiye'de sıklıkla kullanılan beş biyoloji 10. Sınıf ders kitabının bilimin doğası konusunu nasıl ele aldığını araştırdığı çalışma sonucunda bilim adamı olabilmek için bir takım üstün niteliklere sahip olmak, tek, evrensel ve adım adım takip edilmesi gereken bir bilimsel yöntemin varlığı, bilimde teorilerin yapısı ve Hipotez - teori- kanun arasındaki hiyerarşik ilişki şeklinde kavram yanılgılarının olduğunu belirtmiştir. Kitaplardaki eksikliklere dikkat çekerek dolaylı delillerin yeri ve önemi, statüsü ne olursa olsun bütün bilimsel bilgilerin değişime/gelişime açık olduğu ve bilim-toplum ilişkisi konularının göz ardı edildiğini tespit etmiştir.

Duran ve Özdemir (2008) tarafından ilköğretim 6. ve 7. Sınıf fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerin bilime

karşı tutumlarına etkisinin belirlendiği araştırmada 2007–2008 eğitim öğretim yılında ilköğretim okulu'nda öğrenim gören 6. Ve 7.sınıf öğrencilerine toplam 108 öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırmada deney grubu ile kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç beceri ve akademik başarı düzeyleri arasında, deney grubu lehine anlamlı ölçüde ve olumlu yönde değişim olduğu; buna karşın deney ile kontrol grubu öğrencilerinin bilime karşı tutumları arasında anlamlı ölçüde farklılığın oluşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Doğan, Akçay, Kaya ve Öcal (2008) ilköğretim öğrencilerinin bilim insanı hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla ilköğretim 6, 7, 8. Sınıftan toplam 115 öğrencinin Bilim insanlarının yaptıkları çalışmalar, günlük hayattaki sosyal konumu ve sosyal faaliyetleri, karakterleri, duyguları, özellikleri, çalışma hayatı ve düşünceleri, toplumdaki yeri alt gruplar hakkında genelde olumlu olmak üzere farklı düşüncelere sahip oldukları tespit edilmiştir.

Tosun, Turgut, Örenler, Şengül, Top ve Çakmakcı (2008) bilim insanı hayatını anlatan karikatürünün incelenmesi, Hacettepe Üniversitesi güneş evi ve fizik oyunları gezisi sınıfta bilim insanıyla tanışma, tarihten ve günümüzden bilim insanlarının hayatları sunusu etkinliklerinin yer aldığı araştırmada 6. Sınıf toplam 61 öğrenci ile 10 ders saati boyunca çalışmıştır. Son test sonuçlarına göre deney grubunda bilim insanlarının kadın olabileceği, sosyal bilimlerde çalışabileceği, sosyal hayatlarının olduğu ile Türk ve yaşayan bilim insanlarının var olduğu düşünceleri görülmüştür.

Yalçın-Çelik, Uluçınar-Sağır ve Kılıç (2008) "öğrencilerin sınıf seviyelerine göre bilimin doğası ile ilgili görüşlerinde bir farklılık var mı?" Sorusuna cevap aradığı çalışmada 7., 8., 9. Ve 10. Sınıfta öğrenim görmekte olan toplam 190 öğrenci ile çalışılmıştır. Araştırma bulguları öğrencilerin ileriki eğitim düzeylerine hazırlanması, bilimi anlamaları ve bilimin uygulamalarında başarılı olmaları için ilköğretimin alt basamaklarında bilimin doğasıyla ilgili kavramların verilmeye başlanmasının gerekliliğini göstermiştir.

Özcan ve Doğan, (2008) 7. Sınıfından 29 öğrenciye bilimin doğasının; bilimsel bilginin değişebilirliği, deneyselliği, hayal gücü ve yaratıcılık, gözlem ve çıkarım, bilimsel modeller, bilimin sosyo-kültürel yapısı gibi özelliklerini içeren 8 sorunun bulunduğu anket verileri sonucunda öğrencilerin incelenen bilimin doğası ile ilgili bakış açılarının olumlu yönde geliştiği tespit etmiştir.

Taşkın-Can ve Şahin-Pekmez(2008) fen öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerini fen öğretimlerinde nasıl kullanacaklarını tespit ettikleri çalışmada aynı bölgede bulunan iki farklı üniversiteden toplam 146 öğretmen adayı ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşme soruları sonucunda her iki üniversitede de bilimin doğası anlayışının tam olarak yerleşmemiş olduğunu belirlemiştir.

Kenar ve Küçüközer (2008) bilimsel bilginin değişebilir; bilimin olgusal, imgesel ve yaratıcı, teori kökenli, sosyal ve kültürel değerler kaynaklı doğası ile bilimsel teori ve yasa kavramları hakkında öğrencilerin görüşlerini değerlendirdiği çalışmasında öğretmen adaylarının klasik bilim anlayışına sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır.

Literatür taraması sonucunda ilköğretim öğrencilerine bilimin doğası öğretiminde hangi yaklaşımın etkili olduğuyla ilgili yapılan çalışmaların azlığı dikkat çekmiştir. Bu boşluğu doldurmak için proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili düşüncelerine etkisinin olup olmadığına bakılmıştır.

2.8.3. Problem Çözme Becerisi ve Bilimsel Süreç Becerisiyle İlgili Yapılan Araştırmalar

Eğitim Araştırma ve Geliştirme Dairesi (EARGED,1995); tarafından Türkiye'de ki fen eğitiminin durumunu ortaya koymak amacıyla Türkiye'nin 7 bölgesinde bulunan 208 Müfredat Laboratuarları Okullarında yapılan çalışmaya 5., 8. ve 11. sınıf öğrencileri katılmıştır. Öğrencilerin bilgiyi elde etme, anlama, problem çözme ve bilimsel metot seviyelerini görmek için standart bir test uygulanmıştır. Bilimsel metot, gözlem yapma, hipotez oluşturma, deney tasarlama ve verileri analiz etmeyi içermektedir. İçerik analizinin sonuçlarında sıklıkla vurgulanan becerinin deney yapma olduğu görülmüştür. Gözlem yapma daha az, problem belirleme ve hipotez

oluşturma neredeyse hiç vurgulanmamıştır. Öğrenciler ezber gerektirdiğinden bilgi düzeyindeki sorularda problem çözme ve bilimsel metot sorularına göre daha başarılıdırlar. Araştırma, fen programının öğrenciler üst düzey beceriler kazandırmayı hedeflenmesine rağmen bu becerilerin geliştirilemediği sonucunu ortaya koymuştur (Ercan, 1996; aktaran; Tatar, 2006).

Günsel ve Azar (2006), 2005 – 2006 eğitim – öğretim yılında toplam 76 öğrencinin katıldığı çalışmada 4 – B sınıfında geleneksel yöntemle, 4 – A sınıfında bilimsel süreç becerileri yaklaşımına dayalı öğretim kullanılarak dersleri yürütmüştür. Araştırmada 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde, bilimsel süreç becerileri yaklaşımına dayalı öğretim tekniğinin kullanımı, öğrencilerin derse karşı ve problem çözmeye karşı tutumlarını; mantıksal ve yaratıcı düşünme yeteneklerini; bilimsel süreç becerilerini ve başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Şensoy, Yıldırım ve Aydoğdu (2006) İlköğretim müfredatında yer alan kimya konularından"Maddenin iç yapısına yolculuk", "Maddedeki değişim ve enerji" konularını 6 hafta süreyle deney grubunda yapısalcı yaklaşıma dayalı fen eğitimi, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemleri doğrultusunda işlemiştir. Öğrencilerin problem çözme düzeylerini belirleyebilmek için uyguladığı "Mantıksal Düşünme Grup Testi" sonucunda, yapısalcı yaklaşıma dayalı fen eğitiminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme, öz yeterlik ve akademik başarı puanları arasında anlamlı bir düzeyde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık çıkmıştır.

Şenyüz, Kanlı ve Arslan (2008) "yeni fen ve teknoloji programı ile eski fen bilgisi programı, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede ne derece etkilidir?" sorusuna cevap aradığı araştırmada ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede; yapılandırmacı yaklaşımla hazırlanan, bireysel farklılıkları gözeten, bilimsel süreç becerilerini sınıflandıran ve tanımlayan, ünite kazanımları ile bsb kazanımlarını ilişkilendiren 2005 yılı fen ve teknoloji dersi (6-8. Sınıf) öğretim programının 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programından anlamlı bir farkla daha etkili olduğu tespit edilmiştir

Aydede, Kesercioğlu ve Arabacıoğlu (2008), aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözme becerileri üzerine etkisini belirlediği araştırmada problem çözme envanteri verileri sonucunda araştırmada deney ve kontrol grubu öğrencilerin problem çözme becerileri ölçeği öntest puanları arasında anlamlı fark bulunmazken son test puanları arasında anlamlı farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Barak ve Raz (2000) lise birinci sınıf öğrencilerine bilimsel araştırma ve teknoloji sürecini planlama becerisi kazandırmak için projeleri kullandığı araştırmada, öğrencilerin bu projenin üst düzeyde farklı bilgiler öğrenmelerine, fizik ve teknoloji konularını birleştirdiklerinde, bilim ve teknoloji konularına ilgilerinin arttığını bu konularda karsılaştıkları sorunları çözmede daha cesur ve sabırlı olduklarını, problemlerini çözebildiklerini ifade etmişlerdir.

Şen (2008), örnek problemler çözdükten sonra öğrencilerin yeni problemlerle karşılaştıkları zaman benzer modeller oluşturup oluşturmayacaklarını araştırdığı çalışmasında öğrencilerin doğal problem çözme şemasında resimsel, fiziksel ve matematiksel model aşamalarından hemen hemen hiçbiri olmadığını belirtmiştir. Öğrencilerin fizik problemleriyle karşılaştıklarında, kendilerine bir çözüm haritası hazırlamaktan uzak, problemde verilen rakamlarla işlem yaparak bir an önce problemi sonuçlandırma içinde olduklarını tespit etmiştir.

Şahin-Pekmez, Can ve Çoban(2008) bilim şenliklerine katılan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin belirlenmesi konulu çalışmada bilim şenliklerine katılan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin ne düzeyde olduğu araştırılarak öğretim programımızda belirtilen amaçlara ne kadar ulaşıldığına bakılmıştır. ilköğretim 5, 6 ve 7. Sınıfa devam eden 70 öğrenci ile çalışılan araştırmada sadece 51 öğrencinin verileri değerlendirmeye alınmıştır. Öğrencilerin, deney tasarlama ve değişken belirleme, verileri bir tabloda sunabilme konusunda başarılı olduğu ancak, grafik çizme, yorum yapabilme konularında pek başarılı olamadıkları ve eleştirel

düşünebilme, neden-sonuç ilişkisi kurma konusunda da öğrencilerde eksiklikler olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.8.4. Kuvvet ve Hareket İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Araştırmalarda fizikte mekanik konularından olan kuvvet ve hareket kavramlarının oldukça fazla tartışılan kavramlar olduğu belirtilmiştir (Champagne, Klopfer & Anderson, 1980; Clement,1982; Rosenquist & McDermott, 1987; Eryılmaz, 2002; aktaran; Özsevgeç, 2006).

Gürdal ve Gürel (2002), 1998-1999 öğretim yılında 7. 8.9.10.11. sınıflarında okuyan toplam 230 öğrenciye 7 açık sorudan oluşan anket uygulanmıştır. Çalışmada yer çekimi konusunda öğrencilerin ileri sürdüğü görüşler şunlardır:

- ⇨ Ayda yerçekiminin dünya ya göre az olduğunu fakat bunun cisimleri yere düşüremeyeceği savunulmuştur.
- ⇨ Yerçekimi kuvveti sadece cisim düşerken etki edeceğini düşünülmüştür.
- ⇨ Güç ve kuvvet aynı kavramlardır.
- ⇨ Kuvvet ve hız kavramlarını birbirinin yerine kullanmışlardır.
- ⇨ Yerçekimi ve ağırlık kavramlarını farklı kavramlar olarak düşünmüşlerdir.
- ⇨ Masa üzerinde duran cisimleri tanımlamada zorluk çekmişlerdir.
- ⇨ Denge kavramını anlayamamışlardır.
- ⇨ Dinamometreyi tanımamaktadır.

Araştırmada 11. sınıfa gelen öğrencilerin bile kafasında bazı soru işaretlerinin bulunduğu sonucu çıktığı belirtilmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin ilköğretim düzeyinde alınan eğitimin yeterli olmadığına işaret etmektedir. Alınan eğitimin yanında öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlıklarını tespit ederek bunu ortadan kaldırmak ve aynı zamanda kavram hatalarına yol açmayacak şekilde düzenlenmiş bir eğitim ortamı oluşturmak büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle çocuklardaki bu ve benzeri yanılgıların düzeltilmesinde sorgulama ve araştırma temelli olan proje tabanlı öğrenme, öğrencilerin kavram kazanmasında etkili olacağı düşünülmektedir.

Yıldız ve arkadaşları (2007), 2005-2006 öğretim yılı bahar döneminde fen bilgisi öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan öğrencilerin hız, sabit hız, sürat, yer değiştirme, yol ve ivme hakkındaki düşüncelerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada öğrencilerin skaler ve vektörel büyüklerin temel özelliklerini, hızın bilimsel tanımını, sabit hız, hız, sürat arasındaki ilişkiyi ve yer değiştirme ile yol arasındaki farkı anlamada zorluk çektiklerini ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarının sahip olduğu bu kavram yanılgıları geleceğin mimarları olacak bugünün çocuklarını olumsuz etkileyeceği düşünüldüğünde her alanda reforma gidilmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Önemli olan gelişime açık, öğrenmeyi öğrenmiş yaşam boyu öğrenme felsefesi içinde bireyler yetiştirmektir.

Literatürde kuvvet ve hareket kavramları ile ilgili öğrencilerde görülen yanılgılar genel olarak aşağıdaki gibi sınıflandırılabilir:

- ⇨ Öğrenciler genellikle bir cismin süratini, konumunu ve ivmesini karıştırmaktadırlar. İki cisim aynı konumda olduklarında aynı sürate/ivmeye sahip olduğuna inanmaktadırlar. (Trowbridge & McDermott, 1981; Whitaker, 1983; Rosenquist & McDermott, 1987; Demirci, 2001; Eryılmaz, 2002; aktaran; Özsevgeç, 2006).
- ⇨ Bir cisme uygulanan net kuvvet sıfır olmasına rağmen cismin süratinin zamanla azaldığını düşünmektedirler. Sürtünmesiz bir ortamı hayal edememektedirler (Demirci, 2001; Eryılmaz, 2002; Kurt & Akdeniz, 2003; aktaran; Özsevgeç, 2006).
- ⇨ Öğrenciler sürtünmesiz ortam olmasına rağmen bir cismin hareketine devam etmesi için kuvvetin sürekli olarak uygulanması gerektiğini düşünmektedir. Bir başka ifade ile "Hareket kuvveti gerektirir" yanılgısına sahiptirler. Öğrenciler aynı zamanda cismin sürati değiştikçe uygulanan kuvvetinde büyüklüğünün değiştiğine inanmaktadırlar. (Champagne, Klopfer & Anderson, 1980; Clement, 1982; Eryılmaz, 2002; Kurt & Akdeniz, 2003; aktaran; Özsevgeç, 2006).
- ⇨ Öğrenciler kuvvet ile sürat arasında doğrusal bir ilişki olduğunu düşünmektedirler. "Bir cisme uygulanan sabit bir kuvvet sabit bir sürate

neden olur" inancındadırlar. (Champagne, Klopfer & Anderson, 1980; Segueira & Leite, 1991;Demirci, 2001; Eryılmaz, 2002; Kurt & Akdeniz, 2003; aktaran; Özsevgeç, 2006).

Polat (2005)'in "Kuvvet ve Hareket Konusu ile ilgili Örgencilerin Kavram Yanılgılarının Tespiti ve Kavram Karmaşası Yöntemiyle Düzeltilmesi" gözlem bulgularından aşağıdaki kavram yanılgılarının varlığı tespit edilmiştir:

- ⇨ Bir cisim hareket ediyorsa, bu cisme hareketi yönünde etki eden kuvvetler vardır.
- ⇨ Sabit bir kuvvetin etkisi altında olan cisim, sabit bir hızla hareket eder.
- ⇨ Bir cisme hareketi doğrultusunda etki eden kuvvetler kaldırılırsa cisim durur.
- ⇨ Bir cisme etki eden toplam kuvvet sıfır olunca cismin hızı azalır.
- ⇨ Yalnız büyük kütleli cisim diğerine kuvvet uygular.
- ⇨ Büyük kütleli cisim daha büyük kuvvet uygular.
- ⇨ Bir cisim atıldığı zaman harekete neden olan kuvvet, cisme hareketi boyunca etki eder.
- ⇨ Yatay zemin üzerindeki cismin ağırlığı zeminin tepki kuvvetinden büyüktür.
- ⇨ Cismin hızının büyüklüğü ile cisme uygulanan kuvvetin büyüklüğü doğru orantılıdır.

Kuru ve Güneş (2005)'in lise 2. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusundaki kavram yanılgıları araştırmalarında şu kavram yanılgılarını tespit etmiştir:

- ⇨ Bir cisim hareket ediyorsa, bu cisme hareketi yönünde etki eden kuvvetler vardır.
- ⇨ Bir cisim hareket ediyorsa, bu cisme hareketine zıt yönde etki eden kuvvetler vardır.
- ⇨ Sabit bir kuvvetin etkisi altında olan bir cisim, sabit bir hızla hareket eder
- ⇨ Bir cisme hareketi doğrultusunda etki eden kuvvetler kaldırılırsa cisim hareketsiz kalır.
- ⇨ Bir cisme etki eden toplam kuvvet sıfır olunca cismin hızı azalır.

- ⇨ Etki-tepki çiftlerinde, büyük kütleli olan cisim diğerine daha fazla kuvvet uygular (büyük kütle büyük kuvvete karşılık gelir).
- ⇨ Etki-tepki çiftinin hareketi yönünde net kuvvet mevcuttur.
- ⇨ Etki-tepki çiftlerinde hızlı hareket eden cisim daha fazla kuvvet uygular.
- ⇨ Yatay zemin üzerinde bulunan cismin ağırlığı, zeminin tepki kuvvetinden büyüktür.
- ⇨ Bir cisim atıldığı zaman, harekete neden olan kuvvet, cisme hareketi boyunca etki eder.
- ⇨ Hareket miktarı (alınan yol) kuvvet miktarı ile doğru orantılıdır.
- ⇨ Bir cisim sabit hızla hareket etmesine rağmen cismin hareketi yönünde net kuvvet vardır.
- ⇨ Bir cismin hızının büyüklüğü ona uygulanan kuvvetin büyüklüğü ile doğru orantılıdır.
- ⇨ Ağırlık, madde miktarıdır.
- ⇨ Cisimlerin ağırlıkları eşit kollu terazi ile ölçülür.

Bir başka araştırmacı Bozkurt ve arkadaşları (2005), lise 2. sınıfta okuyan öğrencilerin genelinin sahip olduğu yanlış algılamalar aşağıdaki gibidir:

- ⇨ Kütlesi büyük olan cisim kütlesi küçük olanı daha fazla çeker.
- ⇨ Sürtünmesiz ortamda kuvvetin etkisi yoktur.
- ⇨ Kuvvet kaldırılınca cisim hareket etmez.
- ⇨ Sürtünmesiz ortamda cisim yavaşlar ve durur.
- ⇨ Eylemsizlik cisim hareket halindeyken ortaya çıkan bir durumdur, duran cisimlerin eylemsizliği yoktur.
- ⇨ Eylemsizlik kütleye bağlı değildir.
- ⇨ Duran cisimlerin eylemsizliği eşittir.
- ⇨ Uzayda kütle çekimi yoktur.
- ⇨ Boşlukta cisimler hareket etmez.
- ⇨ Eylemsizlik duran cismi harekete geçirirken ya da hareket halindeki bir cismi durdururken meydana gelir.
- ⇨ Havasız ortamda yerçekimi yoktur.

- ⇨ Kütle Ay'da değişir.
- ⇨ Kütle ve ağırlık aynı niceliklerdir.
- ⇨ Yerçekimi kuvveti yalnızca kütleye bağlıdır.
- ⇨ Yerçekimi kuvveti yalnızca yarıçapa bağlıdır.
- ⇨ Sürtünmesiz ortamda ağır cisim daha çabuk yere düşer.
- ⇨ Sürtünmesiz ortamda cisimlerin ağırlıkları eşittir.
- ⇨ Yerçekimi sadece düşen cisimlere etki eder.
- ⇨ Yerçekimi cisimlere sadece havada iken etki eder.
- ⇨ Yerçekimi duran cisimlere etki etmez.
- ⇨ Çekim kuvveti her yerde aynıdır.
- ⇨ Ekvator merkeze daha yakın olduğu için yerçekimi daha fazladır.
- ⇨ Kütle ile ivme doğru orantılıdır.
- ⇨ Sürtünmesiz ortamda cismin hareketi kütleden bağımsızdır.

Dinçer (2004), yedinci sınıf öğrencilerinin kuvvet konusu ile ilgili başarıları, kavram yanılgıları, kavram kalıcılığı ve öğrenim sürecine ilişkin görüşlerini belirledikleri araştırmada yapısalcı grup öğrencilerinde bilgi kaybının gelenekselci grup öğrencilerine göre anlamlı düzeyde iyi olduğunu belirtmiştir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmanın modeli, evren ve örneklem, yapılan uygulamalarla ilgili açıklamalar, veri toplama araçları ile verilerin çözümlenmesinde kullanılan istatistiksel yöntem ve tekniklerle ilgili konular tartışılmaktadır.

3.1. ARAŞTIRMANIN MODELİ

Araştırma, deneme modellerinden 'ön test-son test kontrol gruplu model' kullanılarak yapılmış bir çalışmadır. Deneme modelleri, neden-sonuç ilişkilerini belirlemeye çalışmak amacı ile doğrudan araştırmacının kontrolü altında, gözlenmek istenen verilerin üretildiği araştırma modelleridir (Karasar, 2003,s.87-97).

Fraenkel ve Wallen (1993, s.8)'e göre araştırmacı kurguladığı farklı bir denemeyi gerçekleştirip sonra onun etkilerini değerlendirdiği için deneysel araştırmalar en kesin sonuçları almamızı sağlayan bilimsel bir yöntemdir (Avcı, 2006).

Deneysel araştırma, tüm yöntemler içinde iki noktada eşsizdir: Birincisi, bir değişkenin etkilerini gözlemede kullanılabilecek tek yoldur. İkincisi uygun kullanıldığında neden ve sonuç ilişkilerini test eden en geçerli ve güvenilir bir yoldur (Fraenkel, Wallen, 2006; aktaran; Büyüköztürk ve ark. 2008). Nicel araştırmalarda anlamlı örneklemin seçilmesi için rasgele seçim yöntemleri tercih edilir (Büyüköztürk ve ark., 2008).

Deneme modellerindeki çalışmaların hem kuramların test edilmesinde hem de uygulamadaki soruların yanıtlanmasında oldukça kullanışlı olduğu da belirtilmektedir (Kerlinger,1986; aktaran; Avcı, 2006).

Bu araştırmada fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine, problem çözme becerilerine, kavram gelişimine, başarı ve tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Deneysel araştırma modeli gereği bir deney ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. Bu gruplar şunlardır:

• **Deney Grubu**: Proje tabanlı öğrenme yöntemine göre öğrenim gören öğrenciler

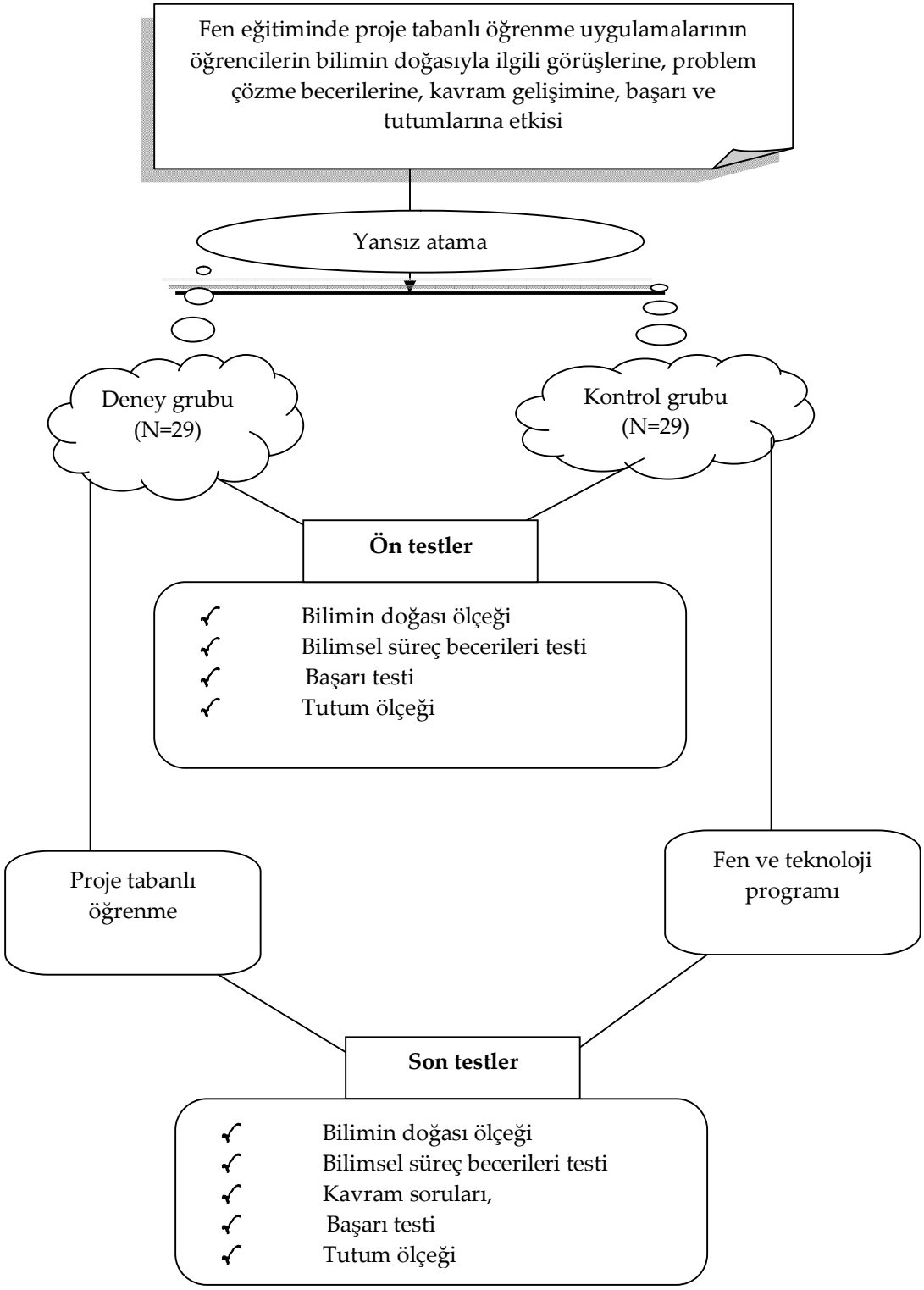
• **Kontrol Grubu:** Yeni fen ve teknoloji programı kapsamında yapılandırmacı yaklaşıma göre öğrenim gören öğrenciler

3.1.1. Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmada **bağımsız değişkenler** olan proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile yapılandırmacı eğitimin, bağımlı değişkenler olan öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerine, problem çözme becerilerine, kavramsal gelişimine, başarı ve tutumuna etki edip etmediği belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada uygulanan deneysel desende, **bağımlı değişkenler** bilimin doğasıyla ilgili görüşler, problem çözme becerileri, kavramsal gelişim, akademik başarı ve tutumdur.

Çalışmanın deseni şekil 17' de gösterilmiştir.

Şekil 17
Araştırmanın deseni

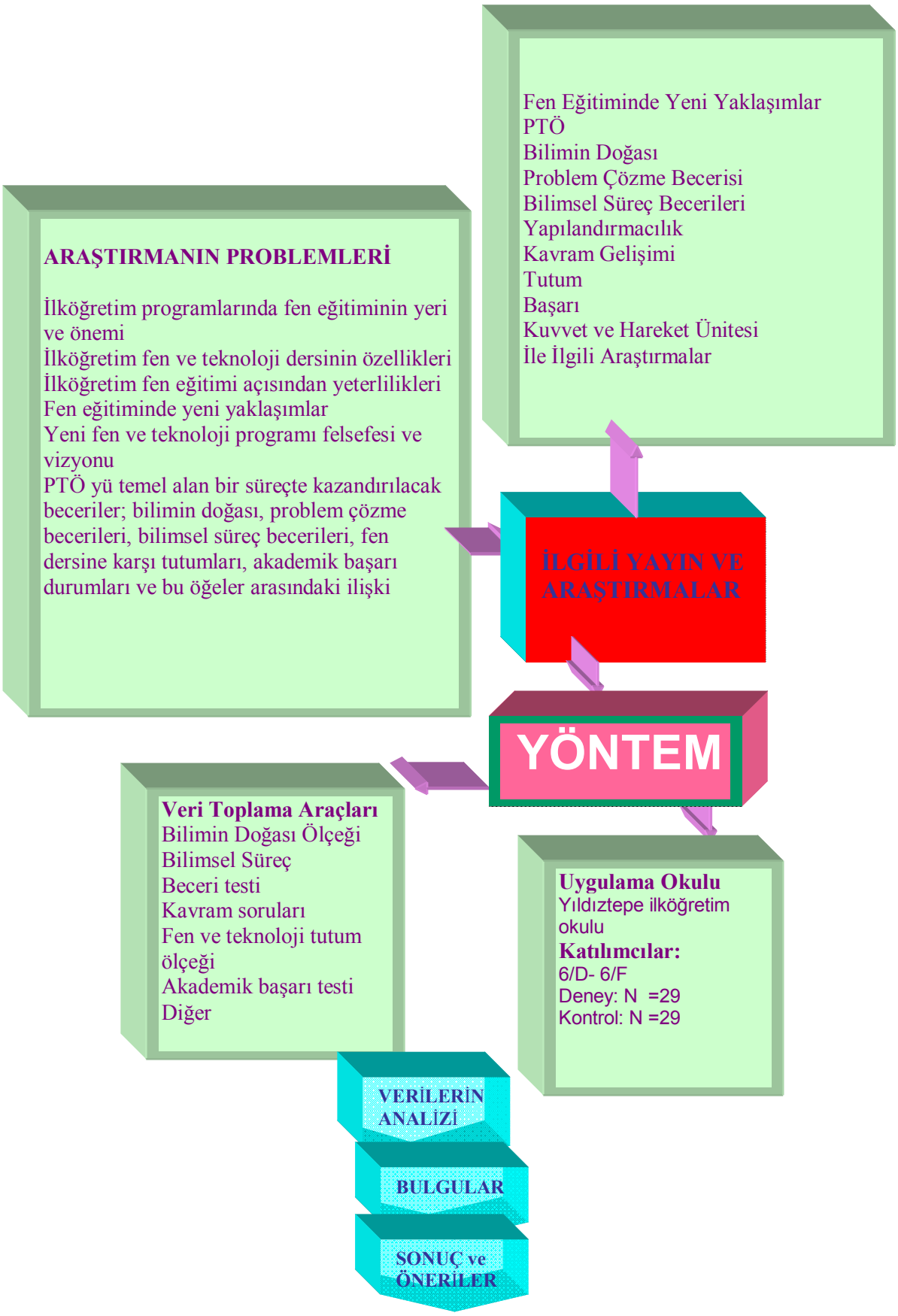


Araştırma; bilimin doğası ölçeği, bilimsel süreç becerileri testi, kavram soruları, akademik bilgi başarı testi, fen dersine ilişkin tutum ölçeğinin yanında nitel veri toplama yöntemlerinden görüşme, gözlem ve doküman analizinden elde edilen veriler üzerinden yürütülmüştür.

Nitel araştırmada en yaygın olarak kullanılan üç tür veri toplama yöntemi görüşme, gözlem ve yazılı dokümanlardı. Nitel araştırmada kullanılan ikinci en yaygın veri toplama yöntemi gözlem, nitel araştırmada, kendi içinde katılımcı, katılımcı olmayan gibi gruplara ayrılır. Son olarak yazılı doküman ve belgelerin analizi, nitel araştırmada, gerek kendi başına gerekse görüşme ve gözlemle elde edilen verilere destek amacıyla kullanılan bir veri toplama yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2005).

Araştırmanın yöntemi şekil 18' de özetlenmiştir.

Şekil 18 Araştırmanın yöntemi



3.1.2. Araştırma Gruplarının Denkliğine İlişkin Bilgiler

Araştırma, 2007–2008 yılı güz döneminde İstanbul ili, Bağcılar ilçesi, Yıldıztepe İlköğretim Okulunun 6. sınıflarında biri kontrol, diğeri deney grubu olmak üzere iki grup üzerinden yürütülmüştür. Gruplar seçkisiz biçimde oluşturulmuştur. Araştırmada deney ve kontrol gruplarının belirlenmesi yansız atama ile gerçekleştirilmiş; bu amaçla 6. sınıflar arasında kura çekilmiştir. Böylece sınıflardan biri kontrol diğeri de deney grubu olarak belirlenmiştir.

Araştırmaya konu olan grupların seçiminde, okul idarisi ve öğretmen görüşlerinden faydalanılarak gruplardaki öğrencilerin sosyo-ekonomik ve genel başarı durumlarının benzer olup olmadığına bakılmıştır. Grupların bir önceki yıldaki başarı düzeyi ortalamaları kontrol edilmiş, birbirine en yakın olan bu iki gruptan seçkisiz olarak deney ve kontrol grupları kura ile belirlenmiştir. Bu araştırmaya, 2007–2008 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde İstanbul ili, Bağcılar ilçesi, Yıldıztepe İlköğretim Okuluna devam eden 6/D ve 6/F sınıflarındaki öğrenciler katılmıştır. Çekilen kura sonucu 6/D sınıfı kontrol grubu, 6/F sınıfı da deney grubu olarak belirlenmiştir. Bu grupların denkliğine ilişkin bilimsel bilginin doğası, bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları, fen bilgisi dersine yönelik tutum puanlarının ön test sonuçları arasındaki farklılıklara, ilişkisiz örneklemler için t testi kullanılmıştır. Sonuç olarak, her iki grupta bu özellikler bakımından dengi bulunmayan, öntest ve sontest uygulamalarına katılmayan ve dersi düzenli takip etmeyen öğrenciler araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Bu şekilde her iki gruptan 29'şar öğrenci olmak üzere araştırmaya toplam 58 öğrenci katılmıştır. Uygulanan veri toplama araçlarının öntestinden elde edilen veriler değerlendirilerek grupların homojen olduklarına karar verildikten sonra araştırmacı tarafından uygulamaya başlanılmıştır. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyetlerinin deney ve kontrol gruplarına göre dağılımı bulgular bölümünde gösterilmiştir. Veriler doğrultusunda çalışma gruplarının cinsiyet dağılımları değerlendirilmiş ve $p=0,05$ anlamlılık düzeyinde gruplarda cinsiyet faktörüne göre bir yığılmanın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmaya ilişkin uygulama için İstanbul ili, Bağcılar ilçesi, Yıldıztepe İlköğretim Okulunun seçilmesinin nedeni, okul yönetiminin ve öğretmenlerin araştırmaya katılmaya istekli olmalarıdır. Okulda her sınıfta projeksiyon aracı ve bilgisayarın bulunması, bir Fen ve Teknoloji laboratuarının olması, araştırmacı için ulaşım kolaylığı ve araştırmacının araştırma için gerekli olan koşulları daha iyi düzenleyebileceği düşüncesi de bu okulun seçiminde etkili olmuştur.

Kalaycı (2001)' e göre bireylerin toplumsal yaşama ve değişime uyum sağlaması, başarılı ve bağımsız olarak yetişmeleri için problem çözme becerisiyle donanması gerekmektedir. Bu doğrultuda çalışma için uygulamaya konulan fen ve teknoloji programının 4. ve 5. sınıf düzeyindeki etkililik derecesini belirlemeye katkı sağlaması düşüncesiyle ortaöğretim eğitim basamaklarının temelini oluşturan ilköğretim 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerle çalışılmıştır. Ayrıca lise ve üniversite düzeylerindeki öğrencilerdeki kavram yanlışlıklarının nedeni, öğrencilerin okul öncesi dışında temel eğitimin verildiği ilköğretim düzeyindeki deneyimlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

3.1.3.Araştırmayı Konu Alan Ünite Seçimi, Ünite Hakkında Genel Bilgi

3.1.3.1.Ünite Seçimi

Küçüközer ve arkadaşlarının (2008) yaptığı **"**Altıncı Sınıf Fen Ve Teknoloji Ders Kitaplarının Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Göre Değerlendirilmesi**"** çalışmasında 2004 fen ve teknoloji öğretim programı kapsamında hazırlanan fen ve teknoloji ders programı, program doğrultusunda Keskin ve ark. (2006 a,b,c) tarafından hazırlanan 6. Sınıf ders kitabı, öğretmen kılavuz kitabı ve öğrenci çalışma kitabı incelenmiştir. Araştırmada yapılandırmacı öğrenme kuramının ölçütlerine göre incelenen altıncı sınıf fen ve teknoloji kitaplarındaki ünitelere daha ayrıntılı olarak yer verebilmek için bir biyoloji, bir kimya ve bir de fizik ünitesi seçilmiştir. İncelenen ünitelerde yer alan konularda ders kitabı, öğretmen kılavuz kitabı ve

öğrenci çalışma kitabı öğretimde birbirini tamamlar nitelikte olduğu ve ders kitapları bilgiye dayalı olmaktan çıkarak, öğrencilerin öğrenme süreçlerini değerlendirmelerine yardımcı bir materyal olduğu ifade edilmiştir.

İlgili yayın ve araştırmalar taranarak, "Kuvvet ve Hareket" ünitesi ile ilgili pek çok kavram yanılgıları belirleme çalışmaları yapıldığı görülmüştür. Araştırmalar kuvvet, hareket, sürat, yerçekimi gibi temel kavramlarda hatalı öğrenmeler olduğunu göstermektedir. Öğretmenlerle yapılan informal görüşmelerde öğrencilerin "Kuvvet ve Hareket" ünitesini anlamada diğer ünitelere göre daha çok zorlandıkları ifade edilmiştir. Literatürde bu üniteyle ilgili yapılmış olan çalışmalarda bu düşünceleri desteklemektedir**.** Ayrıca, uzman görüşü bu ünitenin PTÖ yaklaşımına uygun olarak işlenebileceği doğrultusunda olduğundan çalışmaların bu ünite üzerinde yürütülmesine karar verilmiştir.

3.1.3.2. Ünite Hakkında Genel Bilgi

Öğrenme alanı fiziksel olaylar olan bu ünitenin merkezinde sürat kavramının anlaşılması ve kuvvet kavramı etrafında ölçme, gözlem ve deney yapmaya dayalı etkinliklerle dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvetler ile ağırlık kuvvetlerinin öğrencilerce kavranması yer almaktadır. Ünitede yer alan konu başlıkları şunlardır: *Sürati Hesaplayalım, Kuvveti Ölçelim, Dengelenmiş ve Dengelenmemiş Kuvvetler, Ağırlık Bir Kuvvettir*(MEB, 2006).

3.1.4. Öğretim Yöntemleri ve Uygulanması

Araştırmada deney grubunda kontrol grubundan farklı olarak PTÖ modeli uygulanmıştır. Çalışma haftada dörder saat olmak üzere her iki grupta da dört hafta boyunca sürmüştür. Öğrencilere "Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemi" hakkında bilgi verilen ve öntest-sontest uygulanan ders saatleri bu süreye dahil değildir. Deney

grubunda proje tabanlı öğrenmeye hazırlık çalışmalarına asıl uygulamadan iki hafta önce başlanılmıştır.

Araştırmaya başlamadan önce ve araştırma sonucunda deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilere veri toplama araçları öntest ve sontest olarak uygulanmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla önceden ilgili konulara toplu çalışma yapmasını engellemek için sınav zamanları önceden bildirilmemiştir.

3.1.4.1. Kontrol Grubundaki Uygulamalar

Kontrol grubu öğrencileriyle yapılandırmacı felsefi anlayışıyla hazırlanan 6. sınıf fen ve teknoloji ders programına göre ünite yürütülmüştür. Programda öğrencilerden ünite boyunca çeşitli tahminlerde bulunmaları, bu tahminleri test etmeleri, doğru ölçümler yapmaları sağlanarak alt sınıflarda edindikleri bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri beklenilmektedir.

3.1.4.2. Deney Grubundaki Uygulamalar

Deney grubunda kontrol grubundan farklı olarak proje tabanlı öğrenme modeline göre süreç planlanıp uygulanmıştır.

3.1.4.2.1.Planlama ve organizasyon

Planlama ve organizasyon aşaması aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Araştırmacı tarafından kaynak sunulardan yararlanarak hazırlanan Powerpoint sunusu öğrencilere izlettirilerek deney grubu öğrencilerine "Proje Tabanlı Öğrenme" süreci hakkında genel bilgi verilmiş ve sürecin özellikleri tanıtılmıştır.

- Süreçte yapılacak uygulama hakkında öğrencilere açıklama yapılarak anlaşılmayan noktalar üzerinde durulmuştur.
- Öğrencilere proje süresince bir çalışma defterinin olması gerektiği ifade edilmiştir.
- Projelerin değerlendirme kriterleri açıklanmıştır.
- Araştırmacı tarafından kaynaklardan yararlanılarak hazırlanan "bilim dünyasına hoş geldiniz" (Ek 1), başlıklı dosya deney grubu öğrencilerine dağıtılmıştır. Bu dosya öğrencilerde merak duygusu oluşturmak, onları çalışmaya güdülemek ve bilgilendirme amacı taşımaktadır.
- Öğrencilere projeleri bireysel ya da grupla yapabilecekleri ifade edilmiştir. Öğrenciler projelerini grupla yapmanın daha eğlenceli olacağını ifade etmiştir. Öğretmen görüşü alınarak 4 ya da 5 kişilik heterojen gruplar oluşturulmuş ve grupların ise kendi aralarında homojen olmasına dikkat edilmiştir. Her bir grubun kendilerine bir başkan belirlemeleri ve gruplarına ad takmaları istenmiştir.
- Öğrencilere çalışması için gerekli olan dosyalar dağıtılmıştır. Bu dosyada öğrencilerin projelerini tanıtacak bilgi formları (Ek 2, Ek 3, Ek 4, Ek 5) yer almaktadır.
- Proje gruplarında yer alan öğrencilerin gruptaki görevleri belirlenmiş ve bu görevleri gösteren formlar öğrencilere dağıtılmış ve öğrencilerce doldurulmuştur.
- Proje takvimi öğrencilere duyurulmuş ve kendilerine göre plan yapmaları istenmiştir.
- Öğrencilerin kendi aralarında toplanarak üniteyle ilgili proje konusu belirlemeleri istenmiştir. Konu bulma süresince araştırmacı öğrencilere rehber olmuştur. Konunun öğrencilerin bu üniteyle ilgili merak ettikleri konular olması söylenerek öğrenciler için anlamlı olması sağlanmıştır. Yaşamımızdaki olayları düşünmeleri istenen öğrenciler, konuları yaşamıyla ilişkilendirerek belirlemiştir.
- Deney grubu öğrencileriyle belirlenen üniteyle ilgili çalışmak istedikleri konular seçilmiştir.

- ✓ Her grup araştırmacı rehberliğinde kendilerine ünite ile ilgili konu belirlemiştir. Bazı gruplar örnek olarak sunulan problem cümlelerine göre konu belirlemiştir.
- ✓ Öğrencilere seçtikleri proje konuları, araştıracakları kaynakları ve kaynak kişiler ile ilgili gerekli bilgiler verilmiştir.
- ✓ Projelerin geliştirilme sürecinde değerlendirilmesi için her gruba "Haftalık Grup Proje Değerlendirme Raporu" , "Proje Açıklama Formu", "Projeyi Planlama Aşamasında Yararlandığımız Kaynaklar", "Proje Ekibi ve İş bölümü Formu" dağıtılıp her hafta gelişmelerin rapor edilmesi sağlanmıştır.
- ✓ Proje çalışmaları bitiminde öğrencilerden hazırlamış oldukları projelerle ilgili bir sunum yapmaları istenmiştir. Sunumu nasıl yapacakları konusunda öğrenciler serbest bırakılmıştır.

Araştırmacı rehberliğinde öğrenciler proje ile ilgili zaman çizelgesi yapmış ve kriterler belirlemiştir. Tablo 12' de süreç planı verilmiştir.

Tablo 12
Süreç Planı

Süre		**Yapılanlar**
1. HAFTA	*1.ders saati*	Konu Seçimi Konuyu ve alt konuları belirleme
	2.ders saati	Seçilen konu ile ilgili bilgi kaynaklarını belirleme
	3.ders saati	Grupların proje planlarını oluşturması Ne çalışacaklarını planlar, kaynakları seçer, rolleri tanımlar, planların dağıtımını sağlar.
	4.ders saati	Karar verme ve çözüm yolunu geliştirme süreci

2. HAFTA	*1.ders saati*	Projeyi yapma gerçekleştirme uygulama Sorular için cevapları araştırır. Veri toplar. Bilimsel metot Bilgiyi organize eder. Kaynak kişilerle görüşür. Bulgularını birleştirir ve özetler Deney Yapma Poster hazırlama Drama, bulmaca geliştirme Ürün ortaya koyma
	2.ders saati	
	3.ders saati	
	4.ders saati	
3. HAFTA	*1.ders saati*	
	2.ders saati	
	3.ders saati	
	4.ders saati	Sununun temel noktalarına karar verilmesini, nasıl bir sunu yapılacağı planmasını, sunu için materyaller hazırlanmasını sağlar.
4. HAFTA	*1.ders saati*	Sunu yapma
	2.ders saati	
	3.ders saati	Değerlendirme Öğrenciler, proje hakkındaki geri dönütleri paylaşırlar. Grup üyeleri olarak çalışmayı ve çalışmada öğrendiklerini yansıtırlar
	4.ders saati	

3.1.4.2.2. Uygulama

Ön hazırlık aşamasında öğrencinin ilgi ve isteklerine uygun olarak önce çalışılacak konu belirlenmiş, daha sonra beyin fırtınası yapılarak konuyla ilgili yapılması gereken çalışmalar tartışılmış ve bu aşamadan sonra öğrenciler alanla ilgili çalışmaya başlamıştır.

1. Aşama:

Araştırma: Her grup kaynak kitaplardan, kütüphanelerden, internetten, CD'lerden, videokasetlerden veya Tübitak yayınlarından araştırarak, dokümanlar topladı. Proje konularıyla ilgili gerekli araç gereçlerin tespit edilmesi sürecinde gerekli yönlendirmeler yapılarak ihtiyaçların temini doğrultusunda öğrencilere rehberlik yapıldı.

Okuma: Gruplar toplanan kaynakları okudular. Okunan kaynaklardan anlaşılmayan konular tespit edildi.

Seyretme: Konu ile ilgili CD'ler, sunular izleyen öğrenciler gerekli notlar aldı.

Görüşme: Öğrenciler proje konusuyla ilgili kişilerle görüşme yaparak, bilgilerini arttırdı.

Projenin ilk aşamasında öğrenciler konuyla ilgili bilgi kaynaklarını inceleyerek bilgi alt yapılarını oluşturmuşlardır.

2. Aşama:

Tasarlama: Öğrenciler nasıl bir çalışma yapması gerektiğini tasarlamıştır.

Belirleme: Öğrenciler, tasarlanan projenin malzemelerini ve düzeneğini belirlemiştir.

3. Aşama:

Hazırlık: Projenin malzemeleri temin edilmiş ve süreçle ilgili plânlama yapılmıştır.

Test etme: Edinilen malzemelerin deney sırasında kullanışlı olup olmadığı test edilmiştir.

Deneme: Öğrenciler projeye, plânlandığı gibi başlayarak uygulamayı yapmış ve gelişmeleri not etmiştir.

Değerlendirme: İlk deneme gerçekleştikten sonra elde edilen sonuçlar değerlendirilerek gerekli değişiklikler yapılmıştır.

Gözden geçirme: Değerlendirme sonuçlarına göre çalışma tekrar gözden geçirilerek proje için hazırlanan çalışmada bir eksikliğin olup olmadığına dikkat edilmiştir.

Projenin tüm aşamalarını tekrar etme: Öğrenciler, araştırmacı rehberliğinde çalışmanın bütün aşamalarını gözden geçirmiştir.

Gösteri: Çalışmalar tamamlandıktan sonra öğrenciler sunum için hazırlıklar yapmış, gerekli araç-gereçleri sağlamıştır. Daha sonra bu çalışmaları sınıfta sunmuş ve sergilemiştir.

Gruplar projenin aşamaları tamamlayıp gözden geçirdikten sonra belirlenen tarihte hazırladıkları çalışmaları tüm sınıf arkadaşlarıyla paylaşmıştır.

4. Aşama:

Sınıfın, proje ve aşamalarıyla ilgili yorumları doğrultusunda uygulama sürecinin sınıftaki yansımalarına bakılmıştır. Öğrencilerin çalışmayla ilgili sorduğu sorulara gruplar cevap vermiştir. Ayrıca her hafta öğrenciler kendilerine dağıtılan formları doldurmuşlar, yaptıkları çalışmalarla ilgili sınıfa ve öğretmenlerine gerekli bilgiler verilmiş, eksik kalan yönler ve yapılması gerekenler sınıfta hep birlikte tartışılmıştır.

Süreçte karşılaştıkları problemlere araştırmacı rehberliğinde öğrenciler, çözüm önerileri geliştirmiştir.

3.1.4.2.3. Proje Ekipleri ve Proje Konuları

Proje takımları 4 ya da 5 kişilik gruptan oluşmaktadır. Öğrenciler kuvvet ve hareket ünitesiyle ilgili proje konularına karar vermiştir. Karar vermekte zorlanan öğrencilere örnek proje konuları göstererek ilgilendikleri konuyla ilgili çalışma yapabilecekleri belirtilmiştir. Projelerin öğrenciler için anlamlı olmasına, gerçek yaşam problemleri içermesine ve öğrencilerin karşılaştığı durumu sorgusuz sualsiz kabul etmesi yerine, sorgulayıcı bir yaklaşımla değerlendirmesine imkan sağlayacak şekilde olmasına dikkat edilmiştir.

Süreçten istenen verimin alınması için;

- ✓ Projelerin öğrenci seviyesine uygun olmasına
- ✓ Projelerin öğrencilere ekonomik anlamda büyük yük getirmemesine
- ✓ Proje konularını öğrencilerin belirlemiş olmasına
- ✓ Projelerin sınırlarının çizilmesine
- ✓ Proje için ayrılan zamanın planlanmasına
- ✓ Konunun öğrencileri araştırmaya, düşünmeye yöneltmesine
- ✓ Konunun günlük hayatta kullanılabilir bilgiler içermesine dikkat edilmiştir.

Proje grupları, konuları, çeşitleri tablo 13'de gösterilmiştir:

Tablo 13

Proje grupları, konuları, çeşitleri

GRUP ADI	KONULAR	PROJE ÇEŞİTLERİ	ÜRÜN
Beyaz Melekler	Günlük hayatta karşılaştığımız olaylarda yer çekimi kuvvetinin rolü	Araştırma ve keşif projesi	Poster Deney Drama

Tablo 13'ün Devamı

Çalışkan böcekler	Alınan yol, geçen zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi açıklayan bir deney hazırlama	Deneysel ve ölçme projesi	Deney Poster Hikaye
Kardelenler	Kendi imkanlarını ve atık malzemeleri kullanarak bir dinamometre yapma	Yapı ya da makine projesi	Model Poster Ppt sunusu
Dahiler	Eğer ulaştırma bakanı olsaydık ülkemizdeki ulaşım sorunlarının azalması için ne gibi önlemler alırdık?	Araştırma ve keşif projesi	Poster CD
Mucitler	Bir mühendis olduğunuzu hayal edin. Cisimleri temas etmeden hareket ettirebilecek bir düzenek tasarlayıp kurun.	Yapı ya da makine projesi	Model Poster
Bilim Çocukları	Uzay ve yarış araçlarının hızlarının araştırılıp günlük hayatta kullandığımız araçların hızları ile karşılaştırılması	Araştırma ve keşif projesi	Drama Poster Deney Şiir
Küçük Mucitler	Çeşitli enerji dönüşümlerine çevrenizden hangi örnekleri verebilirsiniz? Bunları kuvvet ve hareketle ilişkilendiren bir materyal hazırlama	Yapı ya da makine projesi	Poster Cd Bulmaca

3.1.4.2.4. Uygulamayı Değerlendirme

Gruplar "Haftalık Proje Değerlendirme Formu"(Ek 6) ve "Proje Grubu Değerlendirme Formu" nda(Ek 7) belirtilen kriterlere göre değerlendirilmiştir.

3.1.4.2.5. Süreçte Araştırmacının Rolü

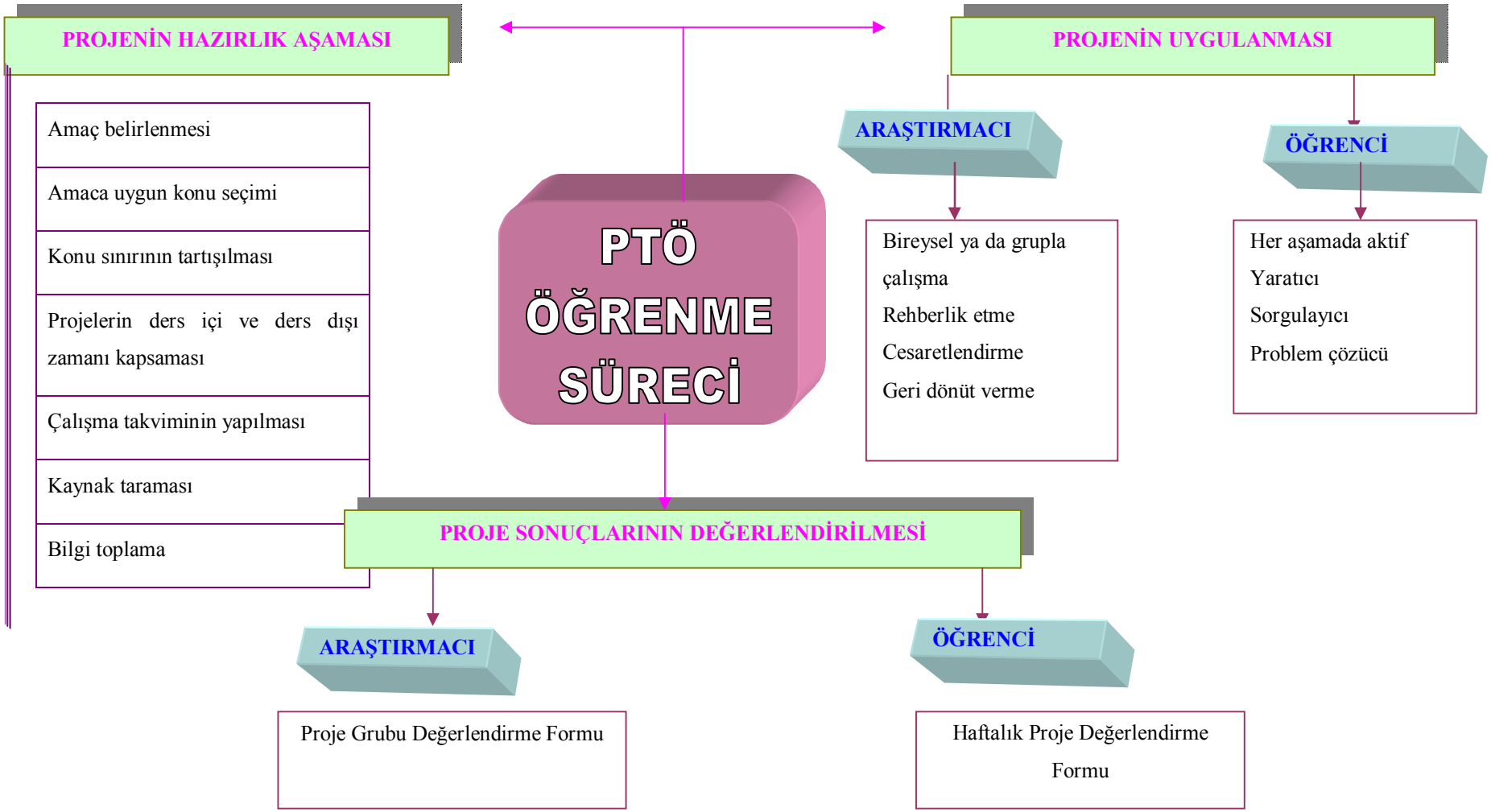
- Proje tabanlı öğrenmenin gerçekleştirilmesi sürecinde araştırmacı, öğrencileri bir takım olarak çalışma yapma ve ben değil biz olarak hareket etmeleri konusunda cesaretlendirmiştir.
- Öğrencilerin bir plan çerçevesinde hareket ederek eşit roller üstlenmeleri sağlamıştır. Başlangıçta rol dağılımında ve sorumluluk almada yaşanan problemlerin süreçte giderek azaldığı gözlenmiştir.
- Öğrencilerin yaratıcılıklarını kullanarak yaratıcı ve ilginç projeler geliştirmelerinde beklendiği belirtilmiştir. Bazı grupların yapamayacağım düşüncesiyle yola çıktığı görülmüştür. Yapılan değerlendirmelerde, ünlü bilim insanlarının başarısız denemelerinden bahsedilerek bu olumsuz tutumları

giderilmeye çalışılmıştır. Nitekim de süreçte öğrencilerle yapılan informal görüşmeler, uygulanan formlar ve gözlemler doğrultusunda öğrencilerin bu olumsuz düşüncelerinin yerini olumlu duyguların bıraktığı görülmüştür.

- ✓ Proje konularının öğrencilerin merakları ve ilgileri sonucu ortaya çıkması ve aynı zamanda dersin amaçlarına uygun olmasına dikkat edilmiştir.
- ✓ Öğrencilere buluşçular için önemli ipuçlarından bahsedilerek öğrenciler, bilimsel araştırma yapmaya özendirilmiştir. Proje gruplarının araştırma ve çalışma becerilerinin geliştirilmesine rehberlik edilerek proje çalışmaları boyunca kendilerinin kararlar almasına imkân verilmiştir.

Süreç şekil 19' da özetlenmiştir.

Şekil 19
PTÖ Öğrenme Süreci



3.2. Verilerin Toplanması Ve Çözümlenmesi

Araştırmada bilimin doğası ölçeği, bilimsel süreç becerileri testi, kavram soruları, akademik başarı testi, tutum ölçeği ve doküman analizi sonucunda elde edilen veriler kullanılmıştır.

3.2.1.Bilimin Doğası Ölçeği

Literatürde bilimin doğasına ilişkin görüşlerle ilgili çalışmalar incelendiğinde bu değişkenlerin tanımlanmasında zorluklar yaşandığından bilimin doğasına ilişkin görüşlerin ölçülmesinde farklı ölçekler üretildiği belirtilmiştir(Muğaloğlu, 2006).

Rubba tarafından 1976 yılında geliştirilen Öziönü ve Bilgiç (1982) tarafından Türkçe'ye uyarlanarak elde edilen ölçek, 5 seçenekli likert tipinde (Tümüyle katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Kesinlikle katılmıyorum) toplam 48 önermeden oluşmaktadır. Ölçekte 6 alt ölçek ve her alt ölçekte 8 önerme bulunmaktadır. Bu ifadelerin 4'ü olumlu 4'ü olumsuzdur (Güzel, 2004).

Alt ölçekler, çalışmada ayrı ayrı değerlendirme amacıyla kullanılmamış olmakla birlikte, bir bütün olarak ölçeğin daha iyi anlaşılabilmesi için ölçeğin orijinal boyutları aşağıda verilmiştir:

1) Ahlaki değer

2) Yaratıcılık

3) Gelişime açık olma

4) Açıklamalarda yalınlık

5) Sınanabilir olma

6) Birleştirici olma(McComas, 1998; aktaran; Güzel, 2004).

Lederman ve Zeidler (1987) bilimin doğasını bilimsel bilginin gelişimine özgü değerler ve varsayımlar olarak tanımlamışlardır. Bu değerler ve varsayımlar Rubba (1977)'nin bilimsel bilginin doğası ile ilgili altı kategorisi ile açıklanmıştır. Bir bireyin bu kategorilere göre tanımladığı bilimsel bilgi o bireyin bilimin doğası hakkındaki görüşlerini yansıtır(Mertoğlu ve Öztuna, 2004). Bilim felsefecileri Thomas Kuhn (1962) ve Karl Popper (1959)' la başlayan süreçte bilimsel bilginin değiştirilebilir özelliği ortaya konulmuştur. Kimball (1968) ve Lederman (1983) bilimin doğasıyla ilgili yaptıkları çalışmalarda bilimin en önemli özelliklerden birisi olarak bilimsel bilginin değiştirilebilirliğini göstermiştir (Türkmen, 2006,s.42). Literatür incelendiğinde, bilimin doğası kavramlarından bazılarının hemen her öğretim seviyesi için önemli görüldüğü ve ele alındığı göze çarpmaktadır. Bunlar; değişebilirlik, deneysellik, teorilere bağımlılık, hayal gücü ve yaratıcılık, sosyal ve kültürel değerlere bağımlılık vb. şeklinde sıralanabilir(Turgut, 2005). Her öğretim seviyesi için önemli olan bu kavramlar hakkındaki öğrenci görüşlerini belirleyebilmek amacıyla öğrencilerin seviyeleri dikkate alınarak ölçekteki 10 önerme, uzman görüşü doğrultusunda araştırmada kullanılmıştır. Geçerliliği için bu konuyla ilgili daha önce araştırma yapmış uzman görüşleri alınmış ve öğrencilerin derslerine giren fen öğretmenlerinin görüşleri alınarak başlangıçta 13 madde olan önermelerden 10 tanesi kullanılarak ölçeğe son şekil verilmiştir. Güvenilirliğini hesaplamak amacıyla 6. sınıflardan 50 kişiye uygulanmış ve güvenilirlik kat sayısı 0,83 olarak bulunmuştur. Anketteki ifadeler ve bilimin doğasının yoklanan özellikler (Ek 12) aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

Tablo 14

Anketteki ifadeler ve Bilimin Doğasının Yoklanan Özellikleri

Bilimin Doğasının Yoklanan Özellikleri		**Anketteki ifadeler**	**No**
Bütüncül	Bilimin bütün dalları birbiriyle ilişki ve etkileşim halindedir.	Biyolojinin, fiziğin ve kimyanın kavramları, teorileri ve kanunları birbirleri ile ilgilidir.	1

Tablo 14'ün devamı

Yalınlık	Açıklamalarda yalın ve anlaşılırdır.	Bilimsel bilgi olabildiğince basit ifade edilir.	2
Bilimsel Yaratıcı Doğası	Bilim yaratıcılık ve hayal gücü gerektirir.	Bilimsel kanunlar, teoriler ve kavramlar yaratıcılığı vurgular.	3
İnsani/kültürel	Bilimsel bilgi bir insani üründür. Yaratıcı hayal gücünü de içerir	Bilimsel bilgi insanoğlunun hayal gücünün bir ürünüdür.	4
Bilginin Değişebilir Doğası	Bilimsel bilgi değişime açıktır. Güvenilir olmasına rağmen mutlak anlamda doğru ve geçerli olarak düşünülemez.	Bilimsel bilgi eleştiriye mecburdur ve değişebilir.	5
		Bilimsel bilgi değişmezdir.	7
Genel / özel Bir / tek	Diğer bilgi alanlarından da farklıdır.	Bilimsel bilgi genel olarak anlaşılmayacak kadar kendine özgüdür.	6
Deneysel	Bilimsel bilgi deney veya gözleme dayanır.	Bilimsel bilginin; deneysel test yeterliliğine gerek yoktur.	8
Birleştirici olma	Bilimsel araştırma farklı disiplinlerde yürütülür.	Biyoloji, kimya ve fizik bilimin farklı kollarıdır.	9
Sınanabilir olma	Bilimsel araştırmada test sonuçları birbiriyle tutarlıdır.	Test sonuçları arasındaki tutarlılık, bilimsel bilginin kabulü için bir gerekliliktir.	10

3.2.1.1. Bilimin Doğası Ölçeğinin değerlendirilmesi

Çağdaş ve geleneksel bilim anlayışına göre gruplara ayrılmış ifadeler aşağıdaki gibi puanlandırılmıştır:

Çağdaş bilim anlayışı için	**Geleneksel bilim anlayışı için**
Tümüyle katılıyorum: 5 puan	Tümüyle katılıyorum: 1 puan
Katılıyorum: 4 puan	Katılıyorum: 2 puan
Kararsızım: 3 puan	Kararsızım: 3 puan
Katılmıyorum: 2 puan	Katılmıyorum: 4 puan
Kesinlikle katılmıyorum: 1 puan	Kesinlikle katılmıyorum: 5 puan

Toplam 50 puan üzerinden değerlendirilen ölçek, öğrencilerin ön test ve son test uygulama sonuçları karşılaştırılarak tartışılmıştır.

3.2.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Fen bilgisi derslerinde bilimsel süreç becerilerine göre tasarlanmış aktivitelerin amacını problem üreten değil, problem çözen ve hayatta ayakları üzerinde duran bireyler yetiştirmektir. Bu doğrultuda öğrencilerin problem çözme becerilerinin gelişimini belirlemek için kullanılan bilimsel süreç beceri testinin orijinali James R. Okey, Kevin C. Wise ve Joseph C. Burns tarafından geliştirilmiştir. Türkçeye çeviri uyarlaması ise Özkan, Aşkar ve Geban tarafından yapılmıştır(Yavuz, 1998). Orijinalinde 36 maddeden oluşan test sınıf düzeyine uygun bulunmadığı için 28 maddeye indirilerek 336 öğrenciye uygulanılarak istatistiksel analizleri yapılan test 4 seçenekli, 25 maddeden oluşan çoktan seçmeli maddeden oluşan testin güvenilirliğini 0,81 olarak hesaplanmıştır. Test, mantıksal düşünme, tahmin yürütme, soru sorma, araştırma yapma, iletişim kurma, planlama ve üretme kısımlarından oluşmaktadır (Aydoğdu ve ark. 2006, s.183).

Araştırma kapsamında belirlenen becerilerin gelişiminin ölçülmesi amacıyla test içinde (Ek 11) , problemdeki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin

tasarlanması, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme kabiliyetlerini ölçebilen sorular bulunmaktadır.

3.2.2.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin değerlendirilmesi

Test, deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Testte her doğru için dört puan verilmiş, yanlış ve boş olanlar değerlendirmeye alınmamıştır. Testte alınabilecek en yüksek puan 100'dür.

3.2.3. Açık uçlu sorulardan oluşan kavram soruları

Öğrencilerin kavram öğrenmelerini belirlemek amacıyla üniteyle ilgili kavramlar belirlenerek her bir kavram için en az bir tane açık uçlu soru hazırlanmıştır. Belirlenen kavramlar için tablo oluşturulmuş ve tablo 15'te hangi kavram için hangi soruların hazırlandığı gösterilmiştir.

Kavram soruları (Ek 13), bir kısmı literatürden alınan ve bir kısmı araştırmacı tarafından geliştirilen toplam 10 sorudan oluşmaktadır. İçerdiği soruların geçerliliği, branş öğretmenlerinin görüşlerinden yararlanarak sağlanmıştır. Sorular seçilirken daha önce bu konuyla ilgili yapılmış çalışmalar sonucu belirlenen kavram yanılgıları dikkate alınmıştır. Ayrıca, soruların kavramların anlamlı öğrenip öğrenmediklerini ve kavramlar arası ilişkileri kurup kuramadıklarını belirleyebilecek nitelikte olmasına dikkat edilmiştir.

Tablo 15
Açık Uçlu Soruların Değerlendirildiği Konular

Kavram	Soru numarası
Kuvvet	1,2
Hareket	1,2

Sürat	1,2,9,10
Ağırlık	1,2,4
Kütle	1,2,4
Yerçekimi	1,3
Kütle çekimi	1
Yön	2
Doğrultu	2
Hareket Enerjisi	2,8
Dengelenmiş ve dengelenmemiş kuvvet	5
Dinamometre	6,7
Yol-zaman ve sürat-zaman grafiği	10

Araştırmacı tarafından uygulanan açık uçlu soruları cevaplandırmaları için öğrencilere 1 ders süresi olan 45 dakika zaman verilmiştir.

3.2.3.1. Kavram sorularının değerlendirilmesi

Değerlendirme tekniği Abraham ve arkadaşları (1992) tarafından yapılan; Bayram ve Arkadaşları (1997) tarafından geliştirilen "Temel Fen Kavramlarının Anlaşılma Düzeylerinin Saptanması" adlı araştırma tekniğine göre değerlendirilmiştir (Seloni, 2005). Bu tekniğe göre aşağıdaki semboller kullanılmıştır:

A: Anlaşılmamış (Boş yanıt, yanıt doğru-açıklama yok)

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

K/Y(Kısmen Anlama ile Birlikte Yanlış Kavram):2

K(Kısmen anlama) :3

T(Tam Anlama):4

Bu puanlamaya göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin kavrama düzeyleri sayısal verilerle üzerinden değerlendirilmiş, araştırmanın başında uygulanan açık uçlu sorulara öğrencilerin büyük bir çoğunluğu cevap vermeden teslim ettiği için açık uçlu soruların son uygulamaları değerlendirilerek yorumlanmıştır.

3.2.4.Akademik Bilgi Başarı Testinin hazırlanması ve uygulanması

Öğrencilerin "kuvvet ve hareket" ünitesinde işlenen konularda başarı düzeylerini belirlemek için araştırmacı tarafından her kazanım için en az iki soru olmak üzere toplam 52 soru hazırlanmıştır. Testin oluşturulmasında ilköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji programı ve 12 farklı fen bilgisi ders ve test kitabı incelenmiştir. Testteki sorular farklı kaynaklar (Liselere Giriş Sınavı (LGS) kitapları, geçmiş yıllarda sınavlarda çıkmış sorular, ders ve test kitapları) kullanılarak derleme şeklinde hazırlanmıştır.

Test geliştirme çalışması başında, konu alt kavramlara ayrılmış, bu alt kavramlarla ilgili öğrenci kazanımlarına uygun olarak araştırmacı tarafından her kazanım için en az iki soru olmak üzere 52 soru oluşturulmuştur. Her kazanımdan en az 2 soru olacak şekilde 52 madde olarak hazırlanan test, geçerliliğinin test edilmesi için belirtke tablosu ile birlikte alanında uzman 2 fen bilgisi öğretmeni, 1 araştırma görevlisi ve tez danışmanı

tarafından incelenmiştir. Gerekli düzeltmeler yapılarak test son haline getirilmiştir. Başlangıçta testin güvenirliğini belirlemek amacıyla sorular geçen yılın 6. sınıfı olan 7. sınıflardan 52 öğrenciye uygulanmıştır ve alpha güvenilirlik katsayısına bakılmış ve 0,69 olarak tespit edilmiştir. Güvenirliği artırmak için madde analizi yapılmış, madde analiz işlemlerine göre geçerlik, güvenilirlik ve ayırt edicilikleri hesaplanmıştır. Ayırt edicilik gücü (rjx) 0,30'un altında kalan maddeler testten çıkarılarak güvenirlik çalışması sonrasında 32 soruluk çoktan seçmeli 4 seçenekli test haline getirilmiştir. Öğrencilere kazandırılmak istenen kazanımlar doğrultusunda, anlaşılmayan bazı sorular testten çıkarılarak alfa güvenirlik katsayısı tekrar hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucunda alfa güvenirlik katsayısının 0,82 olduğu gözlenmiştir. Madde ayırt edicilikleri hesaplanmasında öğrencilerin %27'lik en üst grup ile %27'lik en alt grup dikkate alınmıştır. Üst gruptaki doğru cevap veren öğrenci sayısından alt grupta doğru cevap veren öğrenci sayısı çıkarılıp; toplam öğrenci sayısına bölünerek madde ayırt edicilik gücü bulunmuştur. Maddeye doğru cevap verenlerin sayısının toplam öğrenci sayısına bölünmesiyle madde güçlük indeksi bulunmuştur. Madde güçlük indeksi orta zorlukta olan soruların seçilmesine dikkat edilmiştir. Soruların güçlük dereceleri ile ilgili bulgularda; testin %18,75'sını oluşturan 6 soru zor, %62,5'sini oluşturan 20 soru orta, %18,75'sini oluşturan 6 soru ise kolay olarak nitelendirilmiştir. Başarı testinin genel güçlük derecesi 0,49 olarak bulunmuştur. Bu sonuç başarı testinin orta güçlükte olduğunu göstermektedir.

Sorunun ayırt etme gücü ise, sorunun yüksek puanlarla düşük puanları ayırt etmedeki etkililik derecesini göstermektedir. Ayırt etme gücü ne kadar yüksek olursa sorunun ayırt ediciliği de o kadar fazladır. Başarı testinin ortalama ayırt ediciliği yaklaşık 0,51 olarak bulunmuş ve güvenirliği yapılan başarı testinin ayırt ediciliği yüksek olarak kabul edilmiştir. Başarı testi sorularının analizi ek 10' da görülmektedir.

Tablo 16

Kuvvet Ve Hareketi" Ünitesindeki konu başlıklarına Göre Başarı Testi Soruları

Konular	Başarı Testindeki Soru Numarası
Öğrenciler	
Bir doğru boyunca sabit süratle hareket eden cisimle ilgili olarak	29,30,31 5,6,11,13,14,15,17,21,23
Kuvvetin yönü ve ölçümü ile ilgili olarak	1,4,10,19,22,25,26,32
Cisimlere etki eden kuvvetler ile ilgili olarak	20,27,15,16,3,9,1
Ağırlık ve Kütle ile ilgili olarak	2,7,8,12,18,19,28

3.2.4.1.Akademik Bilgi Başarı Testinin Değerlendirilmesi

Madde analizi işlemleri sonucu Akademik Başarı Testi (Ek 9), öğrencilerin başarıları arasındaki farkı ölçmek amacıyla, çalışmaya başlamadan önce deney ve kontrol gruplarına ön test, çalışma bittikten sonra da son test olarak uygulanmıştır. Testin cevaplanması için öğrencilere 45 dakika süre verilmiştir. Başarı testinde 4 yanlış 1 doğruyu götürmeden değerlendirme yapılmış ve öğrenciler verdikleri doğru cevap sayısına göre toplam 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

3.2.5.Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Araştırmada kullanılan 'Fen Bilgisi Dersine Yönelik Tutum Ölçeği' (Ek 14) Akınoğlu (2001) tarafından geliştirilmiş olup güvenirliği 0,89 olarak tespit edilmiştir. Tutum ölçeğinde öğrencilerin fen bilgisi dersine karşlı tutumlarına yönelik 20 yargı belirten olumlu ve olumsuz cümleler bulunmaktadır. Öğrencilerin fen bilgisi dersini sevip sevmediklerini, bu dersle ilgili etkinlik yapmaktan hoşlanıp hoşlanmadıklarını belirleyen ifadelerden oluşan ölçek 5'li likert tipindedir. Likert ölçek cevaplayıcının bir araştırma ile ilgili yargıları ne derece tasvip edip etmediğini tespit etmede kullanılır. Cevaplayıcıya yargı hakkında 5 noktalı ve dengeli (eşit aralıklı) bir ölçek verilir (Kartal, 1998; aktaran; Seloni, 2005).

3.2.5.1. Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeğinin değerlendirilmesi

Akınoğlu (2001) tarafından geliştirilen 5'li likert tipi ölçekte puanlandırma tablo 17' deki gibi gerçekleştirilir.

Tablo 17

Tutum Ölçeğinde Puanlandırma

	Olumlu yargı	Olumsuz yargı
Kesinlikle Katılıyorum	5	1
Katılıyorum	4	2
Kararsızım	3	3
Katılmıyorum	2	4
Kesinlikle Katılmıyorum	1	5

Olumsuzdan olumlu yargıya doğru 1'den 5'e kadar numaralandırılan ölçek 100 üzerinden puanlandırılmıştır. Tutum ölçeği çalışmanın başında ve sonunda her iki gruba da uygulanmış ve grupların Fen Bilgisine yönelik tutum ölçeğine verilen cevapların analiz edilmesiyle grupların fen bilgisine karşı tutumları belirlenmiştir.

3.2.6. GÖZLEM ÇALIŞMALARI

Gözlem, herhangi bir ortamda ya da kurumda oluşan davranışı ayrıntılı olarak tanımlama amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Gözlem yöntemi araştırmacının uygun bulduğu her tür sosyal veya kurumsal ortamda bir veri toplama aracı olarak kullanılabilir(Yıldırım ve Simsek, 2004). Karasar (2003)' e göre gözlem tekniğinin en kuvvetli yönü gözlemde, doğal belirtilerin gözlenmesiyle daha yansız veri toplama olasılığının bulunmasıdır. Bu doğrultuda öğrenci fotoğrafları (Ek 18), öğrenci sunum raporları (Ek 17), hazırlanan sunular (Ek 15), değerlendirme formları, ortam gözlemlerinden alınan bulgular yorumlanmıştır.

3.3. VERİLERİN ANALİZİ VE YORUMLANMASI

Ön ve son uygulamalarda bulunan veriler SPSS 10.00 paket programıyla değerlendirilmiştir. Grupların öntest puan ortalamaları, standart sapmaları ve gruplar arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı "t" testiyle yoklanmış, gözlenen "t" değerlerinin. 05 manidarlık düzeyinde anlamlı olup olmadığı incelenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının ön-son testlerinin karsılaştırılmasında "ilişkisiz t testi" kullanılmıştır. Deney grubunun kendi içerisinde ön-son testinin karsılaştırılmasında ve kontrol grubunun kendi içerisinde ön-son testinin karsılaştırılmasında ise "ilişkili grup t testi" kullanılmıştır. Veriler p 0,05 anlamlılık düzeyinde karşılaştırılmıştır. Sonuçlar tablolaştırılıp, yorumlanarak grafikler çizilmiştir. Analiz sonucu elde edilen bulgular, araştırmanın alt problemleri doğrultusunda yorumlanmıştır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde alt problemlerle ilgili deney ve kontrol gruplarından elde edilen veriler uygun istatistiksel tekniklerle analiz edilerek tablolar ve grafikler halinde yer almaktadır.

4.1. ÖRNEKLEMDE GRUPLARA AİT FREKANS VE YÜZDE DAĞILIMLARI

Grupların denkliğine ilişkin araştırmaya katılan öğrencilerin özellikleri Tablo 18'te verilmektedir.

Tablo 18
Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Özellikleri

Gruplar	*Kız*		*Erkek*		Araştırmadaki toplam öğrenci sayısı
	F	%	F	%	
Kontrol Grubu	15	52	14	48	29
Deney Grubu	16	55	13	45	29

Tablo 18'te görüldüğü gibi araştırmaya, deney grubundan 29 öğrenci, kontrol grubundan 29 öğrenci olmak üzere toplam 58 öğrenci katılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin % 50'sini kontrol grubu öğrencileri, % 50'sini deney grubu öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyetlerinin deney ve kontrol gruplarına göre dağılımı incelendiğinde kontrol grubundaki öğrencilerin %52' si kız, %48' i erkek; deney grubundaki öğrencilerin %55' i kız, %45' i erkektir.

Yukarıdaki veriler doğrultusunda araştırmada gruplarda cinsiyet faktörüne göre bir yığılmanın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu verilere dayanarak deney ve kontrol gruplarındaki öğrenci sayıları ve cinsiyetlere göre dağılımlarının denk olduğu söylenebilir.

4.2.ONE-SAMPLE KOLMOGOROV-SMIRNOV TESTİ SONUÇLARI

Araştırmada elde edilen verilerin normal dağılıma uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla veriler One-Sample Kolmogorov-Smırnov testiyle değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonuçları tablo 19' da görülmektedir.

Tablo 19

Ön Test Verilerinin Normal Dağılıma Uygunluğunu Gösteren Veriler

	Ön tutum	Son Tutum	Ön Bilim	Son Bilim	Ön Başarı	Son Başarı	Önbsb	Sonbsb
N	58	58	58	58	58	58	58	58
Ortalama	78,4828	79,8276	33,7586	36,6034	25,4310	45,9310	33,3793	41,9655
Standart Sapma	11,9035	11,7446	4,7841	4,4007	11,9885	15,9020	16,9631	15,9230
Kolmogorov-Smirnov Z	,927	,578	,967	1,080	1,281	1,137	1,691	1,239
p	**,356**	**,892**	**,307**	**,194**	**,075**	**,150**	**,007**	**,093**

Anlamlılık seviyesi bir başka ifadeyle p değerleri, tüm veri toplama araçlarında, tabloda da görüldüğü üzere araştırmada önem seviyesi olarak kabul edilen 0,05'ten büyük çıkması, istatistiksel açıdan örneklemdeki ön test verilerinin normal dağılımlı olduğunu

göstermektedir. Böylelikle araştırmada elde edilen verilerin parametrik testler ile değerlendirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

4.3. ARAŞTIRMAYA KATILAN ÖĞRENCİLERİN UYGULAMA ÖNCESİ, ÖN BİLİM, ÖN BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ, ÖN BAŞARI VE ÖN TUTUMLARI İLE İLGİLİ BULGULAR

Araştırmaya katılan grupların hazırbulunuşluk düzeyleri bir başka deyişle veri toplama araçlarının ön uygulama sonuçları değerlendirilerek çalışmaya başlama şartı olan grupların denk olma şartını sağlayıp sağlamadığı belirlenmiştir.

4.3.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Bilim Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları

Tablo 20
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Bilim Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	İlişkisiz Grup T Testi	
Önbilim	Kontrol	29	34,4828	4,4531	,8269	**T**	**p**
	Deney	29	33,0345	5,0673	,9410	1,156	**,253**

Tablo 20'ye göre; p değeri 0,253 olarak bulunmuştur. Bu değerin anlamlılık düzeyi olarak kabul edilen 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir. Bu bulgu, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön bilim puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

4.3.2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön BSB Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları

Tablo 21

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön BSB Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	İlişkisiz Grup T Testi	
Önbsb	Kontrol	29	30,3448	18,3464	3,4068	**t**	**p**
	Deney	29	36,4138	15,1693	2,8169	-1,373	**,175**

Tablo 21' de görüldüğü üzere p = 0,175 değeri, anlamlılık düzeyi olarak kabul edilen 0,05 değerinden büyüktür. Bu bulgu, deney ve kontrol gruplarının ön bilimsel süreç becerileri puanları arasında 0,05 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

4.3.3. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları

Tablo 22

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	İlişkisiz Grup T Testi	
Önbaşarı						**t**	**p**
	Kontrol	29	22,4138	11,3877	2,1146	-1,964	**,054**
	Deney	29	28,4483	12,0017	2,2287		

Tablo 22' deki ön başarı puanları sonuçlarına göre p>0,05 olduğundan deney ve kontrol grupları arasında 0,05 seviyesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır.

4.3.4. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili ilişkisiz "t" Testi Sonuçları

Tablo 23

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili ilişkisiz "t" Testi Sonuçları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	İlişkisiz Grup T Testi	
Öntutum						t	p
	Kontrol	29	79,6552	10,3519	1,9223	,747	**,458**
	Deney	29	77,3103	13,3580	2,4805		

Tablo 23'e göre; p değeri 0,458 olarak bulunmuştur. Bu değerin anlamlılık düzeyi olarak kabul edilen 0,05'ten büyük olduğu görülmektedir. Bu bulgu, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin ön tutum puanları arasında 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

Yukarıdaki bulgular, çalışmaya başlamadan önce kontrol grubu ile deney grubu arasında ön bilim, ön bilimsel süreç becerileri, ön başarı, ön tutum puanları arasında 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir. Bu sonuca dayanarak araştırma öncesi her iki grubun da ön bilim, ön bilimsel süreç becerileri, ön başarı, ön tutum açısından eşit olması şartının yerine getirildiği görülmektedir. ($p > 0,05$). Bu sonuca göre deney ve kontrol gruplarının denk oldukları söylenebilir.

4.4. ARAŞTIRMAYA KATILAN ÖĞRENCİLERİN UYGULAMA SONRASIYLA İLGİLİ BULGULAR

Araştırmada cevap aranan problemler ve bu problemlerle ilgili veriler aşağıda sunulmuştur.

4.4.1. Araştırmanın Birinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi "Fen ve Teknoloji öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile yeni programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklinde idi.

4.4.1.1. Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Bilim Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "T" Testi Sonuçları

Tablo 24
Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Bilim Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "T" Testi Sonuçları

						Ilişkisiz Grup T Testi	
Sonbilim	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	t	**p**
	Kontrol	29	34,5517	4,1541	,7714	-3,988	**,000**
	Deney	29	38,6552	3,6672	,6810		

Tablo 24'e göre; p değeri 0,000 olarak bulunmuştur. Bu değerin anlamlılık düzeyi olarak kabul edilen 0,05'den küçük olduğu görülmektedir. Bu bulgu, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son bilim puanları arasında 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Bulgular karşılaştırıldığında, deney grubunun son bilim puan ortalamasının kontrol grubundan daha yüksek olduğu çıkmaktadır. Bu sonuca dayanarak, deney grubunda uygulanan proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşleri üzerinde kontrol grubuna göre daha etkili olduğu söylenebilir.

4.4.1.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Bilim - Son Bilim Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "T" Testi Sonuçları

Tablo 25

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Bilim - Son Bilim Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "T" Testi Sonuçları

	Ortalama	N	Standart Sapma	Standart Hata	T	p
Önbilim	34,4828	29	4,4531	,8269	-,087	,932
Sonbilim	34,5517	29	4,1541	,7714		

Tablo 25' te kontrol grubu öğrencilerin ön bilim puanlarının aritmetik ortalaması yaklaşık 34,48; son bilim puanlarının aritmetik ortalaması ise yaklaşık 34,55 olarak görülmektedir. Ön ve son bilim puanı ortalaması arasında 0,07 puanlık bir artış olduğu ve p değerinin anlamlılık düzeyi olan 0,05 ten büyük olduğu görülmektedir. Bu sonuç; kontrol grubunun ön bilim ve son bilim puanları arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

4.4.1.3. Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Bilim –Son Bilim Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları

Tablo 26

Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Bilim –Son Bilim Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları

	Ortalama	N	Standart Sapma	Standart Hata	T	**p**
Önbilim	33,0345	29	5,0673	,9410	-12,400	,000
Sonbilim	38,6552	29	3,6672	,6810		

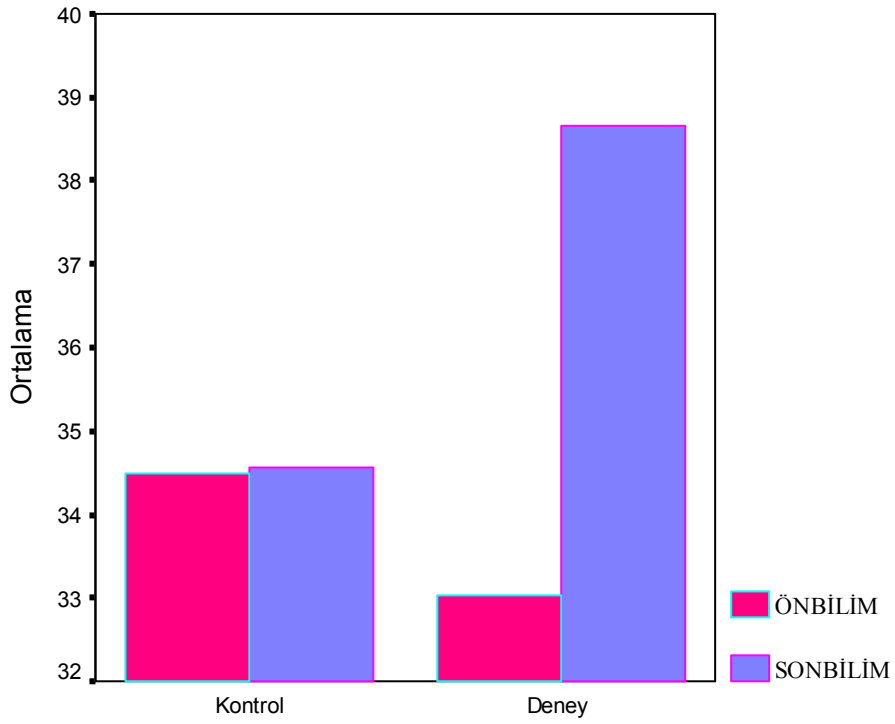
Tablo 26'ya göre; p değeri 0,000 olarak bulunmuştur. Bu değerin anlamlılık düzeyi olarak kabul edilen 0,05'ten küçük olduğu görülmektedir. Bu bulgu, deney grubu öğrencilerinin ön ve son bilim puanları arasında 0,05 önem seviyesinde istatiksel olarak

anlamlı bir farklılık olduğunu göstermektedir. Bulgular karşılaştırıldığında, deney grubunun son bilim puan ortalamasının ön bilim puan ortalamasından daha yüksek olduğu çıkmaktadır. Bu sonuca dayanarak deney grubunda uygulanan proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşleri üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

4.4.1.4. Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Bilim Son Bilim Ortalaması

Şekil 20

Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Bilim Son Bilim Ortalaması



Şekil 20 incelendiğinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulamadan önce aldıkları bilimin doğasıyla ilgili puan X =33,03 iken bu değer uygulama sonunda X = 38,65 'e yükselmiştir. Yeni fen ve Teknoloji programına göre hazırlanan ders kitabına göre sürdürülen kontrol grubunda ise uygulamadan önce X = 34,48 iken, bilimin doğasıyla ilgili puan ortalama puanları uygulama sonunda X = 34,55 olarak ölçülmüştür. Ortalama puanlar ele alındığında

kontrol grubunda öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili ortalama puanlarında çok az bir artış (0,07) olduğu gözlenirken, deney grubunda ise ön test son test ortalama puanları arasında yaklaşık 5,62 puan artış görülmektedir. Son testler karşılaştırılarak yapılan puan ortalamaları arasındaki farkın önem kontrolü t testi ile yapılmış elde edilen **,000 p değeri,** 0,05 anlamlılık düzeyinde istatiksel olarak anlamlı bir farklılık elde edilmiştir.

4.4.2. Araştırmanın İkinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi "Fen ve Teknoloji öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile yeni programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin problem çözme becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklinde idi.

4.4.2.1. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son BSB Puanları Arasındaki Farkla ilgili ilişkisiz "t" Testi Sonuçları

Tablo 27
Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son BSB Puanları Arasındaki Farkla ilgili ilişkisiz "t" Testi Sonuçları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	İlişkisiz Grup T Testi	
SONBSB						**t**	**P**
	Kontrol	29	40,2759	15,3038	2,8418	-,806	**,424**
	Deney	29	43,6552	16,6138	3,0851		

Tablo 27'de deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son bilimsel süreç becerileri puanları incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri puanları ortalaması yaklaşık 40,27; deney grubu öğrencilerin bilimsel süreç becerileri puanları ortalaması ise yaklaşık 43,65 olarak görülmektedir. Araştırma sonucunda anlamlılık düzey değerinin 0,05' ten büyük olduğundan, iki grup öğrencilerinin son başarı puanları

arasında 0,05 önem düzeyinde istatiksel düzeyde farklılık olmadığı görülmektedir. Kontrol grubunda uygulanan yeni fen teknoloji programının ve deney grubunda uygulanan proje tabalı öğrenme yaklaşımının her ikisinin de etkili olduğu söylenebilir.

4.4.2.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin ÖnBSB -SonBSB Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları

Tablo 28

Kontrol Grubu Öğrencilerinin ÖnBSB -SonBSB Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları

	Ortalama	N	Standart Sapma	Standart Hata	**T**	**P**
ÖNBSB	30,3448	29	18,3464	3,4068	-3,702	**,001**
SONBSB	40,2759	29	15,3038	2,8418		

Tablo 28'te kontrol grubunun ön bilimsel süreç becerileri puan ortalaması yaklaşık 30,34; son bilimsel süreç becerileri puanı ortalaması ise yaklaşık 40,27 olarak bulunmuştur. Ön ve son uygulama sonrası yaklaşık 10 puan artışı olduğu görülmektedir. Ayrıca p değeri anlamlılık düzeyi olarak kabul edilen 0,05 değerinden küçük olduğundan dolayı kontrol grubu ön ve son bilimsel süreç puanları arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir.

4.4.2.3. Deney Grubu Öğrencilerinin ÖnBSB -SonBSB Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları

Tablo 29

Deney Grubu Öğrencilerinin ÖnBSB -SonBSB Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları

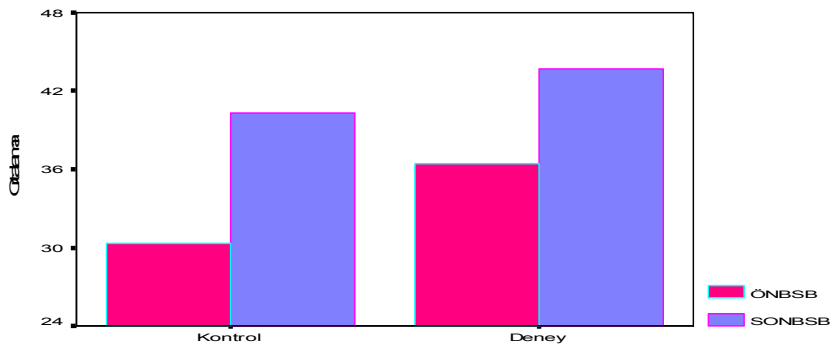
	Ortalama	N	Standart Sapma	Standart Hata	T	P
ÖNBSB	36,4138	29	15,1693	2,8169	-3,223	**,003**
SONBSB	43,6552	29	16,6138	3,0851		

Tablo 29'ta deney grubunun ön bilimsel süreç becerileri puan ortalaması yaklaşık 36,41; son bilimsel süreç becerileri puanı ortalaması ise yaklaşık 43,65 olarak bulunmuştur. Ön ve son uygulama sonrası yaklaşık 7 puan artışı olduğu görülmektedir. Ayrıca p değeri anlamlılık düzeyi olarak kabul edilen 0,05 değerinden küçük olduğundan dolayı, deney grubu ön ve son bilimsel süreç becerileri puanları arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu sonuç uygulanan proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini önemli ölçüde etkili olduğunu göstermektedir.

4.4.2.4. Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ÖnBSB -SonBSB Puanlar Ortalaması

Şekil 21

Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin ÖnBSB -SonBSB Puanlar Ortalaması



Şekil 21 incelendiğinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulamadan önce aldıkları bilimsel süreç beceri ortalama ön test puanları X =36,41 iken uygulama sonunda bu puan X = 43,65 olmuştur. Kontrol grubunda ise uygulamadan önce X =30,34 olan ortalama puan, uygulama sonrasında kontrol grubundaki öğrencilerin son bilimsel süreç becerileri puan ortalamaları ise X =

40,27 olduğu görülmektedir. Ortalama puanlar karşılaştırıldığında kontrol grubunun ve deney grubunun ön bilimsel süreç becerileri ve son bilimsel süreç becerileri ortalama puanları arasında artış kaydedilmiştir. Son testler karşılaştırılarak elde edilen, 0,424 **p** değeri 0,05 düzeyinde anlamlı bulunmamıştır.

4.4.3. Araştırmanın Üçüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi "Fen ve Teknoloji öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile yeni programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin kavramsal gelişimleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklinde idi.

4.4.3.1.Kavram Sorularıyla İlgili Kontrol Ve Deney Grubunun Son Uygulama Sonuçları

1. Soru

Bu soruda öğrencilerin üniteyle ilgili kazanımlar çerçevesinde belirlenen temel bilimsel kavramları ve bu kavramlarla ilgili özellikleri öğrencilerin hangi düzeyde öğrendiklerini belirlemek amaçlanmıştır.

Tablo 30

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 1. soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular

		Grup	*A*	*Y*	*K/Y*	*K*	T
1.soru	A	Kontrol	24,14	-	24,14	34,48	17,24
		Deney	24,14	3,45	13,79	34,48	24,14
	B	Kontrol	51,72	10,34	10,34	24,14	3,45
		Deney	44,83	3,45	10,34	27,59	13,79
	C	Kontrol	27,59	6,9	10,34	44,8	10,34
		Deney	27,59	6,9	20,69	27,59	17,24
	D	Kontrol	41,38	10,34	17,24	24,14	6,89
		Deney	31,03	10,34	10,34	37,93	10,34
	E	Kontrol	55,17	3,45	13,79	20,69	6,9
		Deney	27,59	6,9	6,9	37,93	20,69
	F	Kontrol	62,07	-	6,89	31,03	-

		Deney	34,48	-	-	48,28	17,24
	G	Kontrol	79,3	-	-	20,69	-
		Deney	75,86	-	-	20,69	3,45

A) Kuvvet kavramı

Deney grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 24' ü kuvvet kavramını tam, %34 ü ise kısmen açıklamış; kontrol grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 17'si tam, %34'ü kısmen açıklamıştır. Deney grubundaki öğrencilerin % 14'ünün açıklamalarında kısmen anlama ile birlikte yanlış kavramlara yer verdiği; kontrol grubundaki öğrencilerde ise bu oranının yaklaşık %24 olduğu görülmüştür.

B) Hareket kavramı

Deney grubundaki öğrencilerin çoğunluğu, kontrol grubundaki öğrencilere göre, hareket kavramıyla ilgili doğru yanıt ve tam açıklama yapmışlardır. Deney grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 14' ü hareket kavramını tam, %27' si ise kısmen açıklamış; kontrol grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 3' ü tam, %24'ü kısmen açıklamıştır. Deney grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 10'ununda açıklamalarında kısmen anlama ile birlikte yanlış kavramlara yer verdiği; kontrol grubundaki öğrencilerde ise bu oranının yaklaşık % 10 olduğu görülmüştür.

C) Sürat Kavramı

Deney grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 17'si sürat kavramını tam, yaklaşık %28'i ise kısmen açıklamış; kontrol grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 10' u tam, yaklaşık % 44'ü kısmen açıklamıştır. Deney grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 20'sinde açıklamalarında kısmen anlama ile birlikte yanlış kavramlara yer verdiği; kontrol grubundaki öğrencilerde ise bu oranının yaklaşık %10 olduğu görülmüştür.

D) Ağırlık Kavramı

Tablo 30'da görüldüğü üzere deney grubundaki öğrencilerin çoğunluğu ağırlık kavramına, kontrol grubundaki öğrencilere göre doğru yanıt ve tam açıklama yapmışlardır. Deney grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 10' u ağırlık kavramını tam,

% 38'i ise kısmen açıklamış; kontrol grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 7'si tam, % 24'ü kısmen açıklamıştır. Deney grubundaki öğrencilerin % 7'sinde açıklamalarında yanlış kavramlara yer verdiği; kontrol grubundaki öğrencilerde ise bu oranının yaklaşık % 10 olduğu görülmüştür.

E) Kütle Kavramı

Deney grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 21'i kütle kavramını tam, yaklaşık %38'i ise kısmen açıklamış; kontrol grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 7'si tam, yaklaşık %21'i kısmen açıklamıştır. Deney grubundaki öğrencilerin % 7'sinin açıklamalarında kısmen anlama ile birlikte yanlış kavramlara yer verdiği; kontrol grubundaki öğrencilerde ise bu oranının yaklaşık %14 olduğu görülmüştür.

F) Yerçekimi Kavramı

Tablo 30'da görüldüğü üzere deney grubundaki öğrencilerin çoğunluğu yerçekimi kavramına, kontrol grubundaki öğrencilere göre doğru yanıt vermiş ve tam açıklama yapmışlardır. Deney grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 17'si yerçekimi kavramını tam, %48'i ise kısmen açıklamış; kontrol grubundaki öğrencilerde ise tam açıklama yokken, kontrol grubu öğrencilerinin %31'i soruyu kısmen açıklamıştır. Deney grubundaki öğrencilerin açıklamalarında kısmen anlama ile birlikte yanlış kavramlara yer vermediği; kontrol grubundaki öğrencilerde ise bu oranının yaklaşık % 7 olduğu görülmüştür.

G) Kütle Çekimi Kavramı

Tablo 30'da görülmektedir ki; her iki grupta kütle çekimi kavramı anlaşılmamıştır. Öğrenciler boş yanıt bırakmış ya da doğru yanıt verip açıklama yapmamışlardır. Soruyu deney grubundaki öğrencilerin % 75'i anlamamış, % 21' i kısmen anlamış, % 3' ü tam anlamışken; kontrol grubundaki öğrencilerin ise % 79'u anlamamış, % 21'i kısmen anlamıştır.

2. Soru

Öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri anlama düzeylerini belirlemek ve bu ilişkiyi kendi cümleleriyle ifade edebilmelerini sağlamak amacıyla yöneltilen bu soruda her iki grupta da öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkiyi kendi cümleleriyle ifade etmekte zorlandığı belirlenmiştir.

Tablo 31

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 2. soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular

			A	*Y*	*K/Y*	*K*	**T**
2.SORU	A	Kontrol	41,38	13,79	6,89	27,59	10,34
		Deney	51,72	10,34	3,45	6,9	27,59
	B	Kontrol	48,28	6,89	10,35	27,59	6,89
		Deney	55,17	-	6,9	6,9	31,03
	C	Kontrol	68,96	6,89	3,45	13,79	6,89
		Deney	55,17	3,45	6,896552	10,34	24,14
	D	Kontrol	58,62	10,34	10,34	13,79	6,89
		Deney	58,62	-	3,45	17,24	20,69
	E	Kontrol	68,96	-	6,89	20,69	3,45
		Deney	58,62	-	6,9	17,24	17,24

a) Kütle-ağırlık

Deney grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 28' i kütle ile ağırlık arasındaki ilişkiyi tam, %7' si ise kısmen açıklamış; kontrol grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 10'u tam, %28'i kısmen açıklamıştır. Deney grubundaki öğrencilerin % 3'ü açıklamalarında kısmen anlama ile birlikte yanlış kavramlara yer verdiği; kontrol grubundaki öğrencilerde ise bu oranının yaklaşık % 7 olduğu görülmüştür.

b) Yol-zaman-sürat

Tablo 31' de görüldüğü üzere deney grubundaki öğrencilerin çoğunluğu yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi, kontrol grubundaki öğrencilere göre doğru yanıt vererek tam açıklama yapmışlardır. Deney grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 31' i yerçekimi kavramını tam, % 7'si ise kısmen açıklamış; kontrol grubundaki öğrencilerin % 7'si tam açıklama yaparken , % 28'i kısmen açıklamıştır. Deney grubundaki öğrencilerin açıklamalarında yanlış kavramlara yer vermediği; kontrol grubundaki öğrencilerde ise bu oranının yaklaşık % 7 olduğu görülmüştür.

c) Yön-doğrultu

Deney grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 24' ü yön, doğrultu kavramları arasındaki ilişkiyi tam, %10 'u ise kısmen açıklamış; kontrol grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 7'si tam, %14'ü kısmen açıklamıştır. Deney grubundaki öğrencilerinin % 3' ü açıklamalarında yanlış kavramlara yer verdiği; kontrol grubundaki öğrencilerde ise bu oranının yaklaşık % 7 olduğu görülmüştür.

d) Kuvvet- Hareket- Enerji

Deney grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 21'i kuvvet –hareket- enerji arasondaki ilişkiyi tam, %17' si ise kısmen açıklamış; kontrol grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 7'si tam, %14'ü kısmen açıklamıştır. Deney grubundaki öğrenciler açıklamalarında yanlış kavramlara yer vermezken; kontrol grubundaki öğrencilerde ise bu oranının yaklaşık %10 olduğu görülmüştür.

e) Sürat-hareket enerji

Deney grubundaki öğrencilerden %17' si sürat ile hareket enerjisi arasındaki ilişkiyi tam olarak ifade edebilirken, kontrol grubundaki öğrencilerdeki bu oranın yaklaşık % 3 olduğu görülmüştür. Her iki grupta da öğrenciler bu ilişki için bilimsel olarak kabul edilemeyecek açıklamada bulunmamıştır. Ayrıca her iki grupta da anlamama oranı yüksektir. Deney grubundaki öğrencilerin %58' i; kontrol grubundaki öğrencilerin ise % 69' u bu kavramlar arasındaki ilişkiyi açıklayamamıştır.

3. Soru

Bu soruda öğrencilerden, örneklerden yola çıkarak yerçekimi cevabını vermesi beklenilmiştir. Veri analizi sonucunda elde edilen bulgular tablo 32'de sunulmuştur.

Tablo 32

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 3. soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular

		A	*Y*	*K/Y*	*K*	T
3.soru	Kontrol	24,14	13,79	6,9	3,45	51,72
	Deney	10,34	20,68966	3,45	3,45	62,07

Deney grubundaki öğrencilerden % 62' si; kontrol grubundaki öğrencilerden % 51' i soruyu tam olarak cevaplamıştır. Anlaşılmama oranı tabloda görüldüğü üzere kontrol grubunda daha yüksektir. Bu oran deney grubunda % 10 iken kontrol grubunda % 24'tür.

4. Soru

Öğrencilerin kütle ile ağırlık arasındaki farkı öğrenip öğrenmediklerini belirlemek amacıyla sorulmuştur.

Tablo 33

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 4. soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular

			A	*Y*	*K/Y*	*K*	T
4.soru	A	Kontrol	55,17	6,89	6,89	17,24	13,79
		Deney	24,14	20,69	13,79	20,69	20,69
	B	Kontrol	65,51	24,14	-	-	10,34
		Deney	24,14	27,59	13,79	6,9	27,59

A) Ağırlıkla ilgili soru

Deney grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 21'i soruyu tam, %21'i ise kısmen açıklamış; kontrol grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 14' ü soruyu tam, % 17'si kısmen açıklamıştır. Deney grubundaki öğrencilerin soruyu %24' ü anlamamışken, bu oran kontrol grubunda %55' tir.

B) Kütle ile ilgili soru

Deney grubundaki öğrencilerin yaklaşık % 28'i soruyu tam, % 7'si ise kısmen açıklamış; kontrol grubundaki öğrencilerin ise yaklaşık % 10' u soruyu tam açıklamıştır. Deney grubundaki öğrencilerin % 24' ü soruyu anlamamışken, bu oran kontrol grubunda % 65' tir.

5. Soru

Öğrencilerden dengelenmiş kuvvetlerin etkisi altında olan cisimlerin hareketsiz kaldığını ifade etmeleri beklenmektedir.

Tablo 34

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 5. soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular

		A	*Y*	*K/Y*	*K*	T
5. soru	Kontrol	34,48	3,45	13,79	27,59	20,69
	Deney	17,24	6,9	-	51,72	24,14

Deney grubundaki öğrencilerden %24'ü soruyu tam olarak ifade edebilirken kontrol grubundaki öğrencilerde bu oranın yaklaşık % 20 olduğu görülmüştür. Kontrol grubunda anlamama oranı yüksektir. Deney grubundaki öğrencilerin %17'si; kontrol grubundaki öğrencilerin ise % 34'ü bu kavramlar arasındaki ilişkiyi açıklayamamıştır.

6. Soru

Tablo 35

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 6. soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular

		A	*Y*	*K/Y*	*K*	T
6. soru	Kontrol	37,93	20,69	-	10,34	31,03
	Deney	17,24	13,79	-	13,79	55,17

Bu soruda kuvvet değerini ölçmek için en uygun dinamometreyi seçmesi beklenilen öğrencilerden tablo 35'te olduğu gibi kontrol grubundaki öğrencilerin yaklaşık %38'i soruyu anlamamış, %21'i yanlış cevaplamış, %10'u kısmen ve % 31'i tam cevaplamış; deney grubundaki öğrencilerin ise yaklaşık % 17'si soruyu anlamamış, % 14'ü yanlış cevaplamış, % 14'ü kısmen ve % 55' i tam cevaplamıştır.

7. Soru

Bu soruda, öğrencilerden aynı cisim üzerine uygulanan kuvvetin farklı dinamometrelerdeki ölçüm değerlerini ve dinamometredeki yayların uzama miktarlarını karşılaştırmaları beklenilmektedir.

Tablo 36

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 7. soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular

			A	*Y*	*K/Y*	*K*	T
7.soru	A	Kontrol	44,9	37,9	3,4	6,9	6,9
		Deney	24,14	24,14	-	24,14	27,59
	B	Kontrol	37,9	10,3	6,9	31	13,8
		Deney	17,24	10,34	6,9	48,28	17,24

A) Aynı cisim üzerine uygulanan kuvvetin farklı dinamometrelerdeki ölçüm değerinin aynı olduğunu kontrol grubundaki öğrencilerden %7'si tam olarak açıklarken deney grubunda ise bu oran yaklaşık %28' tir. Kontrol grubundaki öğrencilerden %45'i soruyu anlamamış, % 38' i yanlış kavramlar ifade etmiş; deney grubundaki öğrencilerin ise soruyu % 24' ü anlamamış ve % 24' ü yanlış cevaplamıştır.

B) Tablo 36'da göründüğü üzere bir cisme çekerek uygulanan kuvvetin ve farklı dinamometredeki yayların uzama miktarlarının farklı olduğunu kontrol grubundaki öğrencilerden yaklaşık % 13' ü tam, % 31' i kısmen açıklamış, % 7' si kısmen anlama ile birlikte yanlış kavram, %10' u yanlış kavram vermiş ve % 38' i anlamamıştır. Deney grubunda ise öğrencilerden soruya yaklaşık % 17'si tam, % 48'i kısmen açıklamış,

% 7’ si kısmen anlama ile birlikte yanlış kavram vermiş, % 10’ u yanlış kavramla cevaplamış ve % 17’si soruyu anlamamıştır.

8. Soru

Tablo 37

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 8. soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular

			A	*Y*	*K/Y*	*K*	T
8.soru	A	Kontrol	55,17	10,34	-	-	34,48
		Deney	6,9	6,9	-	-	86,20
	B	Kontrol	58,62	27,58	3,45	10,34	-
		Deney	24,14	27,59	3,45	13,79	31,03

Tablo 37’de göründüğü üzere;

A) Cismi harekete geçiren kuvvetin itme kuvveti olduğunu kontrol grubundaki öğrencilerden %34’ü; deney grubundaki öğrencilerden ise % 86’ sı doğru ifade etmiştir.
B) Cismin harekete devam etmesini sağlayanın hareket enerjisi olduğunu kontrol grubundaki öğrencilerden hiç biri ifade edemezken, deney grubundaki öğrencilerinin %31’ i soruyu doğru yanıtlamıştır. Kontrol grubundaki öğrencilerden % 59’ u bu soruya cevap veremezken, deney grubunda bu oranın % 24 olduğu görülmüştür.

9. Soru

Öğrencilerin problem çözme becerilerini ölçen soruda, öğrencilerden birim çevirme ve verilenleri kullanarak aracın süratini bulmaları beklenmektedir. Analiz sonuçları tablo 38’de sunulmuştur.

Tablo 38

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 9. soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular

		A	*Y*	*K/Y*	*K*	T
9.soru	Kontrol	31,03	10,34	37,93	3,45	17,24
	Deney	13,79	10,34	58,62	6,9	10,34

Kontrol grubundaki öğrencilerden soruyu % 31' i anlamamış, % 10' u yanlış ifade etmiş, % 38' i kısmen anlama ile birlikte yanlış ifade etmiş, % 3' ü kısmen anlamış ve %17' si tam anlamıştır. Deney grubunda ise öğrencilerden soruyu anlamayanlar %14, yanlış ifade edenler % 10, kısmen anlama ile birlikte yanlış ifade edenler % 58, kısmen anlayanlar % 7 ve tam ifade edenler % 10'dur.

10. Soru

Öğrencilerden tablodaki verileri kullanarak yol-zaman ve sürat-zaman arasındaki ilişkiyi gösteren grafik çizmeleri beklenmektedir**.**

Tablo 39

Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin 10. soruya verdikleri cevaplardan elde edilen bulgular

			A	*Y*	*K/Y*	*K*	T
10.soru	A	Kontrol	24,14	10,34	3,45	34,48	27,59
		Deney	6,9	3,45	3,45	17,24	68,97
	B	Kontrol	13,79	3,44	-	17,24	65,5
		Deney	6,9	6,9	-	3,45	82,76
	C	Kontrol	55,17	17,24	3,45	6,89	17,24
		Deney	20,69	6,9	3,45	13,79	55,17

A) Kontrol grubundaki öğrencilerden yaklaşık % 28' i her iki araca da ait yol zaman grafiğini doğru çizerken; deney grubundaki öğrencilerden ise % 69' u her iki araca da ait yol zaman grafiğini doğru çizmiştir.

B) Kontrol grubundaki öğrencilerden % 65' i hangi aracın daha süratli olduğuna doğru karar verirken deney grubunda bu oran % 83' tür.

C) Tablo 39'ta görüldüğü üzere deney grubundaki öğrencilerin çoğunluğu, kontrol grubundaki öğrencilere göre iki araca ait sürat zaman grafiğini doğru çizmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin %17' si grafiği doğru olarak çizebilirken %55' i grafik çizimini anlamamıştır. Deney grubunda ise % 55' i grafiği doğru çizebilirken, %20'si grafik çizimini anlamamıştır.

Analiz sonuçları incelendiğinde kavram gelişimi üzerinde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının olumlu etkisi olduğu söylenebilir. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin son uygulamaları karşılaştırıldığında deney grubundaki öğrenciler kontrol grubundakilere göre sorulara doğru yanıt verdiği gibi açıklamalarını da tam yapmışlardır. Kütle çekimi kavramı her iki grupta da anlaşılmamış bir başka ifadeyle boş bırakılmıştır. Ayrıca 9. Soruda öğrenciler birim çevirmesini dikkate almadan sürati hesaplamıştır.

4.4.4. Araştırmanın Dördüncü Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın dördüncü alt problemi "Fen ve Teknoloji öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile yeni programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?" şeklinde idi.

4.4.4.1.Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları

Tablo 40

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları

Sonbaşarı	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	İlişkisiz Grup T Testi	
	Kontrol	29	42,5172	17,3897	3,2292	**t**	**p**
	Deney	29	49,3448	13,7198	2,5477	-1,660	**,103**

Tablo 40' ta deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son başarı puanları incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin başarı puanları ortalaması yaklaşık 42,51; deney grubu öğrencilerin başarı puanları ortalaması ise yaklaşık 49,34 olarak görülmektedir. Ortalamalar arasında deney grubu lehine yaklaşık 6,82 puanlık bir fark olmasına karşın p değerinin 0,05 ten büyük olduğu sonucu çıkmıştır. Bu sonuca göre kontrol grubunda uygulanan yeni fen teknoloji programının ve deney grubunda uygulanan proje tabalı öğrenme yaklaşımının etkili olduğu söylenebilir. Yapılan çalışma sonunda son testler karşılaştırılarak elde edilen **,103 p** değeri 0,05 düzeyinde istatiksel anlamda anlamlı bulunmamıştır.

4.4.4.2. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı -Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları

Tablo 41

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı -Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları

	Ortalama	N	Standart Sapma	Standart Hata	**t**	**p**
Önbaşarı	22,4138	29	11,3877	2,1146	-7,396	**,000**
Sonbaşarı	42,5172	29	17,3897	3,2292		

Tablo 41'de kontrol grubu öğrencilerin ön başarı puanlarının aritmetik ortalaması yaklaşık 22,41; son başarı puanlarının aritmetik ortalaması yaklaşık 42,51 olarak görülmektedir. Ön ve son başarı puan ortalaması arasında yaklaşık 20,1 puanlık bir artış olmuştur. Anlamlılık düzeyi 0,05 değerinden küçük olması da kontrol grubunun ön başarı ve son başarı puanları arasında istatiksel olarak anlamlı bir farlılık olduğunu göstermektedir. Bu sonuçla yeni fen ve teknoloji programının uygulama sürecinde öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğu görülmektedir.

4.4.4.3.Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı -Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları

Tablo 42

Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı -Son Başarı Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "t" Testi Sonuçları

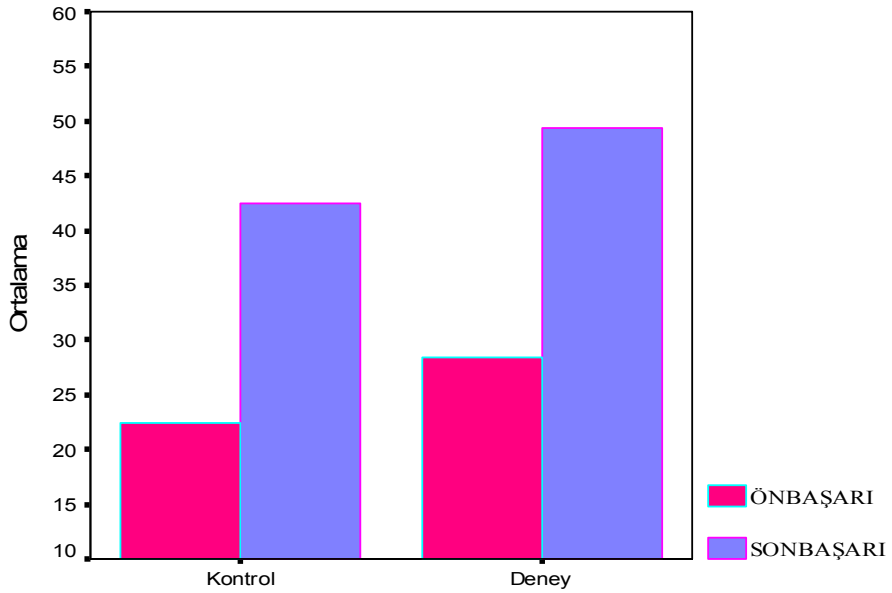
	Ortalama	N	Standart Sapma	Standart Hata	**T**	**P**
Önbaşarı	28,4483	29	12,0017	2,2287	-8,970	**,000**
Sonbaşarı	49,3448	29	13,7198	2,5477		

Tablo 42'de deney grubunun ön başarı puan ortalaması yaklaşık 28,45; son başarı puanı ortalaması ise yaklaşık 49,34 olarak bulunmuştur. Ön ve son uygulama sonrası yaklaşık 20,89 puan artışı olduğu görülmektedir. Ayrıca p değeri anlamlılık düzeyi olarak kabul edilen 0,05 değerinden küçük olduğundan dolayı, deney grubu ön ve son başarı puanları arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık çıkmıştır. Bu sonuç proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin başarılarında önemli ölçüde etkili olduğunu göstermektedir.

4.4.4.4. Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı Son Başarı Puanları Ortalaması

Şekil 22

Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Başarı Son Test Puanları Ortalaması



Şekil 22 incelendiğinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulamadan önce aldıkları başarı testi puan ortalaması X =28,45 iken bu değer uygulama sonunda X =49,34 ‘ e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise uygulamadan önce X = 22,41 olan başarı testi ortalama puanları uygulama sonunda X =42,51 olarak ölçülmüştür. Ortalama puanlar ele alındığında kontrol ve deney grubunda öğrencilerin ön test son test ortalama puanları arasında artış görülmektedir. Son testler karşılaştırılarak yapılan puan ortalamaları arasındaki farkın önem kontrolü t testi ile yapılmış ve elde edilen **,103** p değeri 0,05 anlamlılık düzeyinde istatiksel düzeyde anlamlı bulunmamıştır.

4.4.5. Araştırmanın Beşinci Alt Problemine İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi “Fen ve Teknoloji öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile yeni programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir fark var mıdır?”şeklinde idi.

4.4.5.1.Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları

Tablo 43

Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkisiz "t" Testi Sonuçları

	Grup	N	Ortalama	Standart Sapma	Standart Hata	İlişkisiz Grup T Testi	
Sontutum						t	**p**
	Kontrol	29	75,8621	11,8735	2,2049	-2,711	**,009**
	Deney	29	83,7931	10,3557	1,9230		

Tablo 43'te deney ve kontrol grubu öğrencilerinin son tutum puanları incelendiğinde kontrol grubu öğrencilerinin tutum puanları ortalaması yaklaşık 75,86; deney grubu öğrencilerin tutum puanları ortalaması ise yaklaşık 83,79 olarak görülmektedir. Ortalamalar arasında deney grubu lehine yaklaşık 7,93 puanlık bir fark olmasına karşın p değerinin 0,05 ten büyük olduğu sonucu görülmektedir. Yapılan çalışma sonunda son tutum puanları arasında 0,05 önem düzeyinde istatiksel anlamda farklılık olmamıştır. Bu sonuca göre kontrol grubunda uygulanan yeni fen teknoloji programının ve deney grubunda uygulanan proje tabalı öğrenme yaklaşımının tutum üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

4.4.5.2.Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum -Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "T" Testi Sonuçları

Tablo 44

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum -Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "T" Testi Sonuçları

	Ortalama	N	Standart Sapma	Standart Hata	t	p
Öntutum	79,6552	29	10,3519	1,9223	1,548	**,133**
Sontutum	75,8621	29	11,8735	2,2049		

Tablo 44'te kontrol grubu öğrencilerin ön tutum puanlarının aritmetik ortalaması yaklaşık 79,65; son tutum puanlarının aritmetik ortalaması ise yaklaşık 75,86 olarak görülmektedir. Anlamlılık düzeyi 0,05 değerinden büyük olması da kontrol grubunun ön tutum ve son tutum puanları arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını göstermektedir.

4.4.5.3.Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum -Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "T" Testi Sonuçları

Tablo 45

Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum -Son Tutum Puanları Arasındaki Farkla İlgili İlişkili "T" Testi Sonuçları

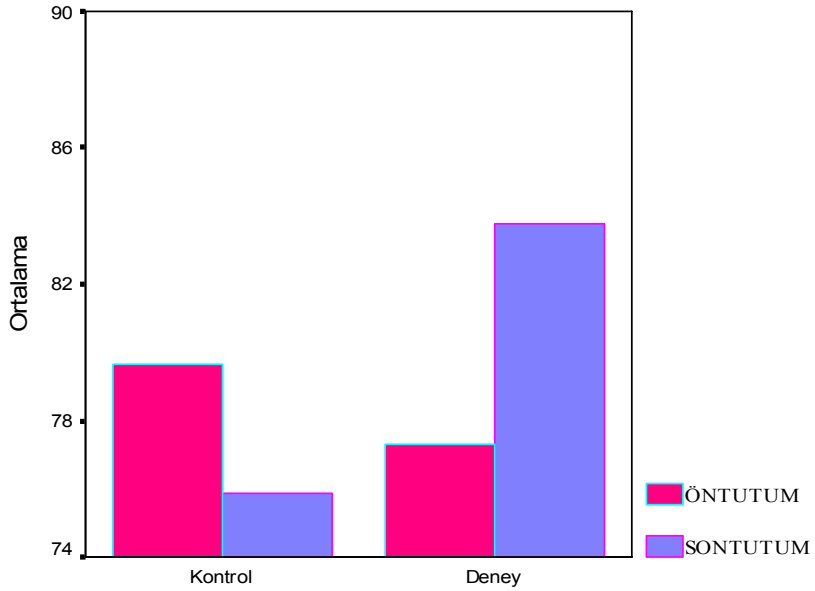
	Ortalama	N	Standart Sapma	Standart Hata	**t**	**p**
Öntutum	77,3103	29	13,3580	2,4805	-3,611	**,001**
Sontutum	83,7931	29	10,3557	1,9230		

Tablo 45'te deney grubunun ön tutum puan ortalaması yaklaşık 77,31; son tutum puanı ortalaması ise yaklaşık 83,79 olarak bulunmuştur. Ön ve son uygulama sonrası yaklaşık 6,48 puan artışı olduğu görülmektedir. Ayrıca p değeri, anlamlılık düzeyi olarak kabul edilen 0,05 değerinden küçük olduğundan deney grubu ön ve son tutum puanları arasında istatiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu sonuç uygulanan proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin tutumlarında önemli ölçüde etkili olduğunu göstermektedir.

4.4.5.4.Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Son Tutum Puanları Ortalaması

Şekil 23

Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Tutum Son Tutum Puanları Ortalaması



Şekil 23'te proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin uygulamadan önce aldıkları tutum ölçeği ortalama puanları X=77,31 iken, uygulama sonrasında deney grubundaki öğrencilerin tutum ölçeği son test ortalaması X =83,79'e yükselmiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin uygulamadan önce aldıkları tutum ölçeği puan ortalaması ise X = 79,65 iken uygulama sonrasında bu değerin X = 75,86 olduğu görülmektedir. Son tutum puanları karşılaştırılarak yapılan t testinden elde edilen **,009 p** değeri istatiksel anlamda 0,05 düzeyinde anlamlı bulunmamıştır.

4.4.6.FORM VE GÜNLÜKTEN ELDE EDİLEN BULGULAR

Öğrencilerin öğrenme sürecinde kendisini ve grup arkadaşlarını değerlendirmesi, düşüncelerini belirtmesi, kendisine ve arkadaşlarına dair gelişimlerini öğrencilerin ağızlarından ifade etmelerini sağlayan günlük ve formlar incelendiğinde elde edilen bulgular ve öğrencilerin ifadeleri aşağıda yer almaktadır.

Proje tabanlı öğrenme sürecinin, öğrenci tutumuna etkisinin olumlu olduğunu gösteren öğrenci görüşleri aşağıdaki gibidir. Öğrenci görüşleri ve gözlemim doğrultusunda öğrencilerin keyifli vakitler geçirdiği söylenebilir. Bu bulgu sonuçları desteklemektedir.

Böyle bir çalışmanın içinde bulunduğum için çok şanslı sayılırız. Çünkü bunu bir tek ben değil bütün grup yaşadık. **Küçük Mucitler**

Bilimsel bir çalışmanın içinde bulunmak bana heyecan kattı ve bu bilimsel çalışmayı yaparken çok mutlu oldum. **A.Y**

Merhaba günlük, bugün fen ve teknoloji dersimiz var. Ben bu dersi çok seviyorum. Zevkli geçiyor yani….. Bilimsel bir çalışmanın içinde bulunmak bana çok mutluluk verir. **T.E.**

Fen dersini çok seviyorum. Her zaman merak, heyecan, mutluluk gibi olayları yaşatıyor bana. **E.Ö**

Deney grubundaki öğrenciler, grup arkadaşlarıyla işbirliği içinde çalışmayı ve işbölümü yapmayı öğrenmişlerdir.

İlk hafta konuyla ilgili düşünceleri, fikirlerimizi yazdık. Ön bilgi toplamaya çalıştık. Bunları yaparken ben ve diğer grup arkadaşımla beraber dayanışma içinde olduk. **E.Ö.**

Bugün ben kütüphaneye gittim ve internetten yararlandım. Temas eden ve temas etmeyen maddeleri araştırdım. Çok güzel yazıları not ettim ve grup başkanına bu notları verdim. Başkan bana yaptığım çalışma ile çok güzel şeyler söyledi ve ben de gururlandım. **C.A.**

Bugün projemi geliştirmek için kütüphaneye gittim. İnternetten konumla ilgili yazılar, resimler buldum ve küçük küçük notlar aldım. .... Projemle ilgili görseller buldum. Sonra poster haline getirdim……. Projemi sunmak için prova yaptım….Arkadaşlarımla iş bölümü yaptım. Düzenleyerek sunuma hazırlandık. **S.Y.**

Bu çalışma bireyler arası işbirliği ve dayanışma becerisi kazandırdı. **G.K**

Önce kütüphaneye gittik ve ansiklopedilerden araştırma yaptık. Sonra internetten yine bilgiler topladık ve resimler çıkardık. Kütüphanede proje konumuz ile hem drama hazırladık hem de şiir yazdık. **T.E.**

Bu çalışma sayesinde grup çalışması yapmayı, düzenli bir şekilde araştırma yapmayı öğrendik. **E.T**

Proje tabanlı öğrenme, öğrencilerde düzenli çalışma, sorumluluklarının bilincinde olma, zamanı kullanma, dil ve sözel beceri, el becerisi kazandırmasına katkısı olmuştur.

Bilimsel proje hazırlamak düzenli ödev yapmayı, sorumluluklarımı daha iyi üstlenmeme ve el becerilerimin gelişmesine çok yardımcı oldu. Bilimsel araştırma yapmaktan çok memnunum. **E.Ö**

Kelime haznem gelişti. **S.G.**

Ben bu çalışmayla daha hızlı yazı yazma becerisi kazandım. **T.E**

Bu çalışmayla düşünme yeteneğim, el becerilerim gelişti. **A.Y.**

Ben bu çalışmada sözel beceriyi, drama hazırlama becerisini, yazı yazma becerisini kazandım. Bu becerileri kazanmak beni mutlu etti. Bilimsel bir çalışmanın içinde bulunmak beni çok mutlu eder, bana güven ve huzur

verir. Bilim insanı ise araştıran ve eleştiren biri demektir. **…..** *Bir şiir yazdım. Şiiri yazdığımda sözel beceriyi kazanmış oldum. Bu beceriyi kazanmak benim geliştiğimi gösteriyordu. Tabi bu da beni mutlu ediyordu.* **T.E**

Bu çalışma bana dil becerimi ve süremi iyi kullanma becerimi geliştirmeye yardımcı oldu. El becerisi kazandım. Posteri doğru düzenleme becerisi kazandım. **E.Ö**

Gözlemlerim ve öğrencilerle yapılan informal görüşmelerde öğrencilerin bilimsel bir çalışmayı yapamayacakları düşüncesi içinde olduğunu gördüm. Yeni Fen ve Teknoloji programında yer alan deney, araştırma vb. etkinliklerle bilimsel bir çalışma içinde olmalarına karşın bu durumun farkında olmadıkları dikkat çekmiştir. Öğrencileri cesaretlendirerek bu süreci anlamlı geçirmelerinin önemli olduğunu, başarmak için başarısızlıkları da yaşamak gerektiğini, başarısızlıkların gelişimlerine katkısı olacağını ve her adımın onlar için deneyim olacağı ifade edilmiş ve bilim insanlarının yaşamlarından örnekler sunulmuştur. Proje tabanlı öğrenme sürecinde öğrencilerin kendilerine olan güvenleri artmıştır. Başarabileceklerini görmüşler ve bu durum, derse karşı olan tutumlarına olumlu yansımıştır.

Bilimsel araştırmayı belki yapamam zannetmiştim. Ama yanılmışım. Bilimsel araştırma yapmak çok zevkli, eğlenceli bir işmiş. **E.Ö**

Bu projede bulunmak benim için çok önemli çünkü ilk kez bir proje aşamasına girdim. Kendimi daha büyümüş bu aşamalara hazır hissettirmesi çok hoşuma gidiyor…. Üzerinde araştırmalar yaptık, konuyu tartıştık, öğretmenlerimize danıştık, ortak bir sonuca vardık. Grup olarak çalışmalar yapmak bize güven verdi…..Bir şeyleri başarabilmenin sevincini ve heyecanını hissederim **S.G.**

Bizim bu çalışmada öğrendiğimiz kendimizi her zaman geliştirmemiz ve bunu yapmak için çalışmamız gerektiğidir. **S.G.**

Öğrenciler bilimsel bir çalışma deneyimi yaşadıkları süreçte kendilerini bilim insanı gibi hissettiklerini belirtmiştir.

Bilim adamları da bilimsel araştırmalar yaparlar. Bunun için kendimi bir bilim adamı gibi hissetim. Bilim adamları çok bilgin insanlardır bunun için bilimsel bir çalışmanın içinde bulunmak beni çok mutlu etti. **E.Ö**

Sonuçta gruptaki herkes bir bilim insanıdır. Tabii ki de bu güzel bir duygu. **E.T.**

Bilim insanı gibi hissettim. **G.K**

İnsan kendini bir bilim adamı gibi hissediyor. Bu gerçekten çok iyi. **S.Ö**

Araştırma, öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirmiştir. Süreçte öğrenciler karşılaştıkları problemleri bilimsel düşünme ile çözmeye çalışmıştır. İlk başta öğrenciler bu durumdan şikâyet etseler de sonra kendileri çözüm yolları geliştirmeyi başarmışlardır.

Araştırma, araştırdığını okuma ve öğrenme, bilimsel düşünme, deneyler yapma, problem çözme becerisi kazandırdı…. Bilimsel düşünme sürecinde hipotezleri belirledik, araştırmalarımızı yaptık ve çözüm aradık. **S.Ö**.

Bu çalışmayla bilimsel düşünmeyi, araştırma yapmayı, deney hazırlamayı, grup çalışması yapmayı öğrendik. **Küçük Mucitler**

Ortaya çıkan ürün gerçekçi bir niteliğe sahiptir. Çünkü emek verdik, araştırarak yaptık. Bu nedenle gerçekçi bir ürün niteliğindedir.

Uygulanabilir ve problem çözücü niteliğe sahiptir. Bu bilgilerle soru çözümü kolaylaşır. **Çalışkan Böcekler**

Problem çözmemizi geliştirmeye etkisi var. Çalışmada araştırma yapmak, arkadaşlarımızla tartışmak ve sorunu giderme becerimiz gelişti. Hayal etmek, kurmak, tasarlamak gibi şeylerde gelişebilir….. Araştırmaları kayıt etmesini öğrendim. Biz konuları araştırınca karşımıza çıkan soruları kolay çözebiliyoruz….. **S.G.**

Araştırmacıdan alına geri dönütlerin öğrenme sürecine olumlu katkısı olmuştur.

Rapor hazırlama işi zor oldu ama zor olduğuna değdi. Öğretmenimiz bize artı verdi. Grupça bu duruma çok sevindik…… Harika bir rapor olmuştu. Öğretmenimiz bize bir artı daha koydu. Daha sonra öğretmenim proje günlüğümü imzaladı. Resmen sevinç doluydum. Benim günüm çok güzel geçmişti. **T.E.**

Sunum günü, öğrenciler için özel bir gündü. Günlüklerin de sunum günlerini heyecanla beklediklerini belirten öğrenciler, keşfettiklerini, öğrendiklerini paylaşmak için sabırsızlanıyordu. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı, öğrencilerde olan merak duygusunu sürekli hale getirerek öğrencilerdeki ilgi ve istekliliğin devam etmesini sağlamıştır.

Sunum gününü dört gözle bekliyorum. Çok heyecanlıyım. Bir yandan da grubumuzu sunumda kısmen temsil edeceğim için çok mutluyum. **E.Ö**

Yarın büyük gün. Sunumumuz var……Sunumumuz için drama, şiir, materyal, hipotez, araştırma ve rapor hazırladık. Gereken her şeyi sunduk. Sadece zamanı iyi değerlendirememiştik. Sunumumuzu herkes çok beğendi ve keyifle alkışladı. **T.E**

O gün arkadaşlarımızla birlikte proje yapmayı planlıyorduk. Kütüphanede buluşmayı düşündük. Ama buluşamadık. Görev dağılımındaki görevlerimizi bireysel hazırladık…. Maket hazırladık, cd hazırlanması da bitmişti. Proje sunacağım için çok mutluydum. Artık sunum gününü bekliyorduk. Çok heyecanlıydık. … Sunuma son 7 gün kalmıştı….. O günü sabırsızlıkla bekliyoruz…..Bugün sunum günüydü. Ama bizim gruptan görevini yerine getirmeyen kişiler yüzünden sunumumuz haftaya kalmıştı. Bu bizler için kötü bir durumdu… Sonunda eksiklerimizi arkadaşımızla tamamladık. Sadece biz yaptık. **B.Y.**

BÖLÜM V

SONUÇ

5.1. SONUÇ VE TARTIŞMA

Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili görüşleri, bilimsel süreç becerileri, kavram gelişimleri, başarıları ve tutumlarındaki değişimin ve yeni programın etkililiğinin araştırıldığı bu çalışmada ulaşılan sonuçlar ve sonuçlarla ilgili tartışma aşağıdaki gibidir:

Öğrencilerin bilimsel bilginin doğasıyla ilgili görüşleri açısından gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık gözlenmiştir.(p < 0,05). Bu sonuç alt problemlerden "Fen ve Teknoloji öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencileri ile yeni programın uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşleri arasında anlamlı bir fark var mıdır?" sorusuna cevap oluşturmaktadır. Proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin bilimsel bilginin doğasıyla ilgili görüşlerine etkisi vardır.

Moje, Collazo, Carrillo ve Marx (2001), proje tabanlı öğrenmenin 7. sınıf öğrencilerinin müfredat programı içinde yer almasını düşünmüşler ve bu amaçla proje tabanlı öğrenme yönteminin tartışılması hakkında dokümanlar toplayarak, tartışmaların nasıl gerçekleşeceğini planlamışlardır. Bu süreçte sınıf içi uygulamaların bilimsel öğrenmeyi ve okuryazarlığı arttırdığı, öğrenci ve sınıf yaşamına olumlu etkileri olduğu gözlenmiştir. Bir başka araştırmacı Carey ve diğ. (1989); 8. Sınıfta öğrenim gören 7 öğrencinin yapılandırmacı eğitimle yapılan eğitim sonundaki bilimsel araştırma ve bilimin doğasına bakış açılarını değerlendirdikleri çalışmalarında öğrenciler, araştırmanın bilgi ve soruların belirlenmesinde kılavuz olduğunu ve deneylerle bu fikirlerin test edildiğini ifade etmişlerdir (Tatar, 2006). Turgut (2005), yapılandırmacı

öğretim tasarımının bilimsel okuryazarlık yeterliliklerinden bilimin doğası ve bilim-teknoloji-toplum ilişkisi gelişiminde geleneksel öğretim tasarımından daha etkili olduğunu belirtmiştir. Yapılandırmacı öğretim tasarımı uygulamasıyla öğrenciler, bilimin değer bağımlı olduğu aynı kanıtların farklı yorumlanabileceği, yaratıcılık ve hayal gücünün bilimsel süreçlerin tümünde önemli olduğunu kazanarak çağdaş bilimsel anlayışla uyumlu hale geldiklerini ifade etmiştir. Moje, Collazo, Carrillo ve Marx (2001), proje tabanlı öğrenmenin sınıf içi uygulamaların bilimsel öğrenmeyi ve okur yazarlığı arttırdığı, öğrenci ve sınıf yaşamına olumlu etkileri olduğunu gözlemiştir. Bu bağlamda araştırma bulguları, yukarıdaki çalışmalarla paralellik göstermektedir. Ayrıca Çelik, Sağır ve Kılıç (2008) "öğrencilerin sınıf seviyelerine göre bilimin doğası ile ilgili görüşlerinde bir farklılık var mı?" sorusuna cevap aradığı çalışmasında öğrencilerin bilimi anlamaları ve bilimin uygulamalarında başarılı olmaları için ilköğretimin alt basamaklarında bilimin doğasıyla ilgili kavramların verilmeye başlanmasının gerekliliğini göstermiştir. Bu bağlamda araştırmamızın 6. sınıf öğrencileriyle yürütülmesi ve öğrenciler için anlamlı bir deneyim olması bakımından da araştırmamız önemlidir.

Yaparak ve yaşayarak öğrenme ortamı sunan proje tabanlı öğrenme sürecinde bilim insanı gibi çalışan öğrenciler bilimsel yaşamın içine girerek süreci anlamlandırmıştır. Yeni fen ve teknoloji programının vizyonu her bireyin bilimsel okuryazar olmasını sağlamaktır. Programda bu amacı gerçekleştirmek için bilimsel çalışmalarla ilgili bilgilere yer vermiştir. Fakat uygulama sürecinde görülmüştür ki bilimsel okuryazar olma boyutunda eksiklikler vardır. Deney grubu lehine anlamlı farklılık çıkması yeni fen ve teknolojik programının uygulama aşamasında öğrencilerin bilimin doğasıyla ilgili bakış açılarını geliştirmede eksiklikler olduğu söylenebilir. Alkan (2006), Ekici, Doğan ve Kaya(2006), Tümay, Budak ve Köseoğlu(2006) yapmış oldukları çalışmalar bu düşüncemi destekler niteliktedir. Alkan (2006), araştırmasında ilköğretim birinci kademe dört ve beşinci sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine yönelik olumlu tutuma sahip olduklarını fakat ölçeğin alt boyutlarından birisi olan bilimsel bilginin doğasına yönelik olumlu tutuma sahip olmadıkları sonucuna ulaşmıştır. Ekici, Doğan ve Kaya (2006) ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin bilim insanı imajları araştırmasında ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin genellikle kalıplaşmış bir bilim adamı imajına sahip

olduklarını göstermiştir. Ortaya çıkan bilim adamı imajları; laboratuarda yalnız başına kimyasal malzemelerle deney yapan, beyaz önlüklü, gözlüklü, dağınık saçlı (Einstein gibi), bir erkek bilim insanı modelini ortaya koymuştur. Bir başka araştırmada Tümay, Budak ve Köseoğlu(2006) ilköğretim fen ve teknoloji ders kitapları bilimsel okuryazarlığı destekliyor mu? sorusuna cevap aramak için ülkemizde okutulmakta olan ilköğretim 4. ve 5.sınıf fen ve teknoloji ders kitapları fen ve teknoloji okuryazarlığını ne derece destekledikleri açısından incelemiş ve karşılaştırmıştır. Çalışmanın sonuçları incelenen ders kitaplarının fen ve teknoloji okuryazarlığı temalarına dengeli bir biçimde yer vermediğini "bir bilgi bütünü olarak bilim" temasını diğer temalardan daha fazla vurguladığını göstermiştir. Bilimsel okuryazarlığın diğer 3 teması bir araştırma şekli olarak bilim; bir düşünme şekli olarak bilim ve fen, teknoloji ve toplumun etkileşimi olmak üzere dört fen ve teknoloji okuryazarlığı teması yönünden daha zayıf olduğu görülmüştür. Bu bağlamda yeni fen ve teknoloji programının bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmeyi vurguladığı programda, uygulama sürecinde eksiklikler olduğu görülmektedir.

Çelikdemir (2006) altı farklı ilköğretim okulundan 1026 altıncı sınıf ve 923 sekizinci sınıf toplam 1949 öğrenciye on bir sorudan oluşan " İlköğretim Düzeyi İçin Bilimin Doğası" anketiyle öğrencilerin bilimsel bilginin değişebilirliği, sübjektif ve yaratıcı doğası; sosyal ve kültürel yapısı; bilimde gözlem ve çıkarımların rolü; bilimsel teoriler ve kanunlar; bilimsel bilginin belirsizliği hakkındaki görüşlerini değerlendirmiştir. İlköğretim okulu öğrencilerinin büyük bir bölümünün bilimin doğası konusunda geleneksel bakış açısına sahip olduğu, birçok öğrencinin bilimsel bilgiye ulaşmak için kesin ve tanımlanmış bir bilimsel metodun varlığına inandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırmada 8.sınıf öğrencilerinin bilimsel bilginin değişebilirliği, sübjektif yapısı ve belirsizliği konularında, 6. sınıf öğrencilerinin daha çok bilimde gözlem ve çıkarımların rolü konularında çağdaş görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu noktada araştırma bulgularıma göre PTÖ yaklaşımının bilimin doğasını öğrenmekte daha etkili olduğu görülmektedir. PTÖY süreci, öğrencilerin hem hatalarını görmelerini sağlaması hem de bu hatalarını düzelterek doğrunun sahibi olmalarını sağlamaları açısından önemli bir yaklaşımdır. Bu süreçte bilim insanı olarak davranan ve kendini öyle hisseden öğrenciler çalışmanın başından sonuna kadar her şeyle ilgili kendileri

karar vermekte, projelerini düzenleyebilmek için grup arkadaşlarıyla beyin fırtınası yapmaktadır. İşte bu noktada PTÖ yaklaşımı, öğrencilerin farklı düşünceleri, bilimsel bir ürünün kısa bir sürede gerçekleşmediğini, bilimde değişebilirliği fark etmeleri adına uygun bir öğrenme ortamı sağladığı söylenebilir. Çalışma bulguları ve yukarıdaki araştırmalar da bu düşünceyi destekler niteliktedir. Ayrıca bu çalışma öğrencilerin çağdaş bilim anlayışına sahip bireyler olmaları için sadece bilimsel araştırma etkinliklerin yapmalarının yeterli olmadığını göstermektedir. Projelerle kendilerini gerçek dünya içerisinde bulan öğrenciler, bir sorunun tam olarak ne ile ilgilendiğini ve soruya cevap bulabilmek için neler yapılması gerektiğini düşünürken sorgulama tekniklerini geliştirmekte ve bilimsel bir çalışma gerçekleştirmeyi öğrenmektedirler.

Proje tabanlı öğrenme uygulamalarının deney grubu içinde öğrencilerde bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği gözlemlenmiştir. Padilla ve Okey'e (1984) göre bilimsel süreç becerileri, bir bilgiyi oluştururken problem çözme sürecinde kullanılan düşünme becerileridir. Bilimsel işlem yeteneklerinin bir başka deyişle bilimsel süreç becerileri bilimsel düşünebilme ve bilimsel yoldan problem çözme açısından önemlidir (Türkmen, 2006). Her iki grubun kendi aralarındaki analiz sonuçlarına göre bilimsel süreç becerilerinin geliştiği gözlenmiştir. Ancak p > 0,05' den büyük olduğundan istatiksel anlamda gruplar arasında farklılık oluşmamıştır.

MEB Talim Terbiye Kurulu, ilköğretim ders programlarını yeniden düzenleyerek 2004-2005 eğitim öğretim yılından itibaren pilot okullarda uygulamasını başlatarak 2005-2006 öğretim yılında da 4 ve 5 sınıf düzeylerinde fen ve teknoloji dersi uygulatmaya başlamıştır. Üst sınıflarda kademeli olarak geçiş öngörülen bu programda yapılandırıcı öğrenme teorisinin esas alındığı vurgulanmıştır. Günsel ve Azar (2006), "ilköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerileri yaklaşımına dayalı öğretimin yaratıcı düşünme, problem çözme ve derse karşı tutuma etkisi" adlı araştırmasında, elde edilen bulgulara göre 4. Sınıf fen ve teknoloji dersinde, bilimsel süreç becerileri yaklaşımına dayalı öğretim tekniğinin kullanımı, öğrencilerin derse karşı ve problem çözmeye karşı tutumlarını; mantıksal ve yaratıcı düşünme yeteneklerini; bilimsel süreç becerilerini ve başarılarını olumlu yönde etkilediği belirtmiştir. Araştırmada yeni fen ve teknoloji programına göre hazırlanmış ilköğretim 5. Sınıf fen ve teknoloji ders kitabının bilimsel

süreç becerileri yönünden daha önce okutulan 5. Sınıf fen bilgisi ders kitabı ile karşılaştırılması çalışmasında yeni programda bilimsel süreç becerilerine verilen önemin arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Oluk, Sambur ve Can, 2006). Başdağ (2006), 2000 yılı fen bilgisi dersi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarıyla öğrenim gören ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinin karşılaştırılması başlıklı araştırma sonucunda, ilköğretim öğrencilerine bilimsel süreç becerilerini kazandırmada, 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programının, 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programından daha başarılı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırma sonuçlarına göre bilimsel süreç becerileri her iki grupta da gelişmiştir. Bu bağlamda PTÖ yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği söylenebilir. Ancak iki grup arasında yapılan analizler sonucunda anlamlı bir fark olmamıştır. Bu bulgu da fen ve teknoloji programının öğrencilerin bilimsel süreç becerisini geliştirmede etkili olduğunu gösterir. İlköğretim 4.,5., ve 6. sınıflarda yapılan yeni fen ve teknoloji programıyla ilgili yukarıdaki çalışmalar da bu sonucu destekler niteliktedir. 2004 yılındaki değişiklikte; öğretmen, öğrencilerin bilmeleri gereken her şeyi söylemek yerine soru sormalarını, meraklarını sürdürmelerini sağlar ve bu sorulara cevap ararken onlara rehber olur. Araştırma-sorgulama sürecinde "neden", problem çözme sürecinde "nasıl", karar verme sürecinde ise "ne yapılmalı" sorularına cevap aranır. Bu sorulara cevap arayan öğrenciler, yaşamda da karşılaşacakları sorunları tanımlayarak çözüm yolları üretebilirler. Bu bağlamda araştırma bulgularının bu çalışmalarla paralellik gösterdiği söylenebilir. Ancak iki grup arasında yapılan analizler sonucunda anlamlı bir fark olmamasına rağmen, proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı grupta öğrencilerin aldıkları ön test-son test bilimsel süreç becerileri ortalama puanları ile yeni programın doğrultusunda hareket edilen kontrol grubunun ön test-son test ortalama puanları karşılaştırıldığında, proje tabanlı öğrenme yaklaşımını uygulayan gruptaki öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ortalama puanlarında diğer gruba oranla daha fazla artış gözlenmiştir. Çünkü proje tabanlı öğrenme öğrencilerin çekici problemlerle yüzleşmesini sağlayan ve sonuçta orijinal ürünlere ulaşmayı amaçlayan bir öğretim modelidir (Intel, 2004; aktaran; Tuncer, 2007).

Şenyüz, Kanlı ve Arslan (2008), "Yeni Fen ve Teknoloji programı ile eski Fen Bilgisi programı, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede ne derece etkilidir?"

sorusuna cevap aradığı araştırmada 2005–2006 eğitim öğretim yılında Ankara'daki pilot illerde uygulanan 6. sınıf fen ve teknoloji programını okuyan öğrencilere ve yeni programın okutulmadığı okullardaki öğrencilere eğitim-öğretim yılının sonunda ilköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede; yapılandırmacı yaklaşımla hazırlanan, bireysel farklılıkları gözeten, bilimsel süreç becerilerini sınıflandıran ve tanımlayan, ünite kazanımları ile BSB kazanımlarını ilişkilendiren 2005 yılı fen ve teknoloji dersi (6-8. sınıf) öğretim programının 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programından anlamlı bir farkla daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçta araştırma sonucumla paralellik göstermektedir.

Bu çalışmada ise kontrol grubunda 2004 yılında uygulamaya konan fen ve teknoloji programı doğrultusunda yapılandırıcı felsefe ışığında dersler yürütülmüştür. Yeni fen ve teknoloji programında yapılan çalışmalar ve bu araştırma sonuçları kontrol grubundaki öğrencilerin de bilimsel süreç becerisinin gelişmiş olması yönünde olması bilimsel süreç becerilerini geliştirmede yeni fen ve teknoloji programıyla önemli bir adım atıldığını göstermektedir. Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının ilköğretim öğrencilerine bilimsel süreç becerilerini kazandırmada, 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programının, 2000 yılı fen bilgisi dersi öğretim programından daha başarılı olduğu sonucuyla karşılaştırdığımızda bu çalışmaların ışığı altında bu araştırma sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Padilla ve Okey(1984)' e göre bilimsel süreç becerileri bir bilgiyi oluştururken problem çözme sürecinde kullanılan düşünme becerileridir (Aydoğdu ve ark. 2006, s.182). Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi ve öğrencilere problem çözme, eleştirel düşünme, karar verme, cevaplar bulma ve meraklarını giderme olanağı verir. Çünkü bilimsel süreç becerileri, problem çözme becerileriyle örtüşmektedir. Germann(1994)'e göre bu beceriler öğrencilerin sadece fen hakkında bir takım bilgileri öğrenmelerini sağlamaz, aynı zamanda bu becerilerin öğrenilmesi öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmelerine de yardımcı olur (Tan ve Temiz,2003).

Simkins (1999) ise, projedeki problemlerin çözümünün projenin doğası ve öğrenenlerin yaşlarına bağlı olarak değişim gösterdiğini bu durumun belki günler, haftalar hatta aylarca sürebileceğini belirtmiştir(Avcı, 2006). Kasap (1997) öğrencilerin daha önce yaşadıkları problem çözme deneyimlerinin izlerinin onların problem çözme başarılarını etkileyeceğini belirtmiştir. Bu açıdan bakıldığında yapılan araştırmadan anlamlı bir fark elde edilememesi araştırma süresi, öğrencilerin ilk deneyimi olması, öğrencilerin özelliklerinden de kaynaklanıyor olabilir.

Araştırmacılar problem çözmede zorluğun ana kaynağı olarak, öğrencilerin problem çözümü boyunca aktif izleme ve kendi bilişsel süreçlerinin düzenlemedeki yetersizlikleri olduğunu ifade etmiştir. (Artzt&Armour-Thomas1992; Garofalo & Lester, Schoenfeld 1985; Silver 1987; aktaran; Bağ, Uşak ve Caner, 2006). Problem çözümünün tüm aşamasında yürütücü güç olarak üst bilişsel davranışlar düşünülür. Yimer (2004)' e göre inançlar, tutumlar ve matematiksel düşünme yeteneği problem çözmeyi etkilemektedir. Problem çözme, kritik düşünme ve önceden öğrenilmiş şeylerin yeniden geliştirilmesini içerir (Demirel, 2002:27; Sönmez, 1994:95-105; Tozlu,1997:40; aktaran; Şahin, 2004, s.164). Kilpatrick,(1985, s.21)' e göre bir öğrencinin problem çözmedeki başarısı, onun problem çözme sürecindeki becerilerinin gelişimine bağlıdır (Şahin, 2004, s.169). Beyer (1991) yaratıcı düşünme, mantıksal düşünme, problem çözme gibi düşünme becerilerinin zaman alacağı belirtilmiştir (Kaptan ve Korkmaz, 2002). Arnold (1992, s.2)'e göre bireyin kişilik özellikleri, yetiştirilme tarzı, okulda öğrendikleri kişisel problem çözme yöntemi geliştirilmesinde önemlidir (Şahin, 2004, s.165). Yaratıcı düşünce ve davranışlardaki yoğunluk, kalıtım, kültür ortamı, eğitim ve öğretime bağlı olarak değişir (Kırışoğlu, 1991; aktaran; Demirci, 2007) .

Uygulamanın başında ve sonunda öğrencilere yöneltilen açık uçlu soruların analizi sonucunda proje tabanlı öğrenme uygulamalarının öğrencilerin kavramsal gelişimlerini olumlu yönde etkilediği ortaya çıkmıştır.

Başbay (2006)'ın dediği gibi PTÖ yaklaşımı, öğrenme sürecinde öğreneni temele alması nedeniyle dikkate değer bir yapı sergilemektedir. Öğrenenin etkin katılımını

güdülemede ve çeşitli kaynak kullanımını desteklemektedir. Bu konuda Coşkun (2004), Yurtluk (2003), Çiftçi (2006) yaptıkları çalışmalar sonucunda proje tabanlı öğrenme yaklaşımının, öğrencilerde kalıcı öğrenmeyi sağladığı ve diğer gruptaki öğrencilerin öğrenilenleri unuturken deney gruplarındaki öğrencilerin bilgilerini sürdürdüklerini belirtmişlerdir. Bu sonuçlar araştırmadan elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımında da öğrenciler bizzat öğrenme aktivitelerinin içinde oldukları ve kendi öğrenmelerini kendileri gerçekleştirdikleri için öğrenilenlerin daha kalıcı olduğu kabul edilmiş bir gerçektir. Öğrenciler bir derste öğrendiklerini diğer derslerde ve gerçek hayatlarında tekrar etme fırsatı buldukları için öğrenilen bilgiler sürekli hatırda kalmaktadır. Haliloğlu ve Tatlı (2005), proje tabanlı öğrenme kavramı ile ilgili olarak gerek çalışmalarda gerekse ilgili kaynaklarda en çok tekrar eden ifadenin "etkili öğrenme ve kalıcılık" olduğunu belirtmiştir (Çiftçi, 2006).

Öğrencilerden açık uçlu sorularla üniteyle ilgili temel bilimsel kavramlar, kavramların özellikleri, kavramlar arasındaki ilişkiyi kurma, verilen örneklerden yola çıkarak doğru kavramı bulma, kavramlar arasındaki farklılıkları ifade edebilme, verileri kullanarak problem çözme, kavramlar arasındaki ilişkileri kullanarak grafik çizmeleri beklenilmektedir. Sorular öğrencilerin tahminlerini sonuçlarla karşılaştırarak açıklamaya, karar verme becerilerini geliştirmeye, problem çözmeye, yorumlamaya yöneliktir. Son uygulama verilerine dayalı olarak proje tabanlı uygulama yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrencilerde kontrol grubundaki öğrencilere göre kavramsal gelişim düzeyleri daha fazladır. Deney grubundaki öğrencilerin verdikleri cevapların daha kapsamlı olduğu görülmüştür. Deney grubu öğrencilerinin doğru cevap yüzdesi kontrol grubu öğrencilerinin doğru cevap yüzdesinden fazla olması proje tabanlı öğrenme yaklaşımının kavram gelişimi üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Kontrol ve deney grubunun kendi aralarındaki ön test ve son testleri karşılaştırıldığında p < 0, 05' den küçük olduğundan her iki grubun başarılarında artış olmuştur. Proje tabanlı öğrenme uygulamalarının deney grubunda öğrenci başarısı üzerinde etkisi olmuştur. Fakat gruplar arasında istatiksel anlamda farklılık oluşmamıştır. (p>0,05)

Erdem, Yılmaz, Atay ve Gücüm (2004), öğrencilerin madde kavram testi başarıları ile fen bilimlerine karşı tutumları arasındaki ilişkinin varlığını ortaya çıkarmışlardır. Bu durum, öğrencilerin başarılarının artırılmasında, duyuşsal alanla ilgili olumlu davranışlarının geliştirilmesinin gerekliliğini göstermektedir. Kalender (2006) fen ve teknoloji dersi programlarının sınıf içi etkinlikler açısından incelenmesi çalışmasında çalışmanın bulguları aşağıdaki gibi ifade edilmiştir:

(i) Öğrencilerin ders anlatması, öğrenciler arasında tartışma ile öğretmen ve öğrencilerin katıldığı tartışma gibi öğrenci merkezli etkinliklerin sıklıkları ile fen başarısı arasında tüm sınıf düzeylerinde olumlu bir ilişki olduğuna işaret ederken;

(ii) öğretmen merkezli olarak nitelendirebilecek öğretmenin ders anlatması ve öğretmenin örnek sorular çözmesi gibi etkinliklerin ise fen başarısı üzerinde tüm sınıf düzeylerinde olumsuz bir etkisi olduğunu

göstermektedir.

Bu konuda, Çiftçi(2006), Aladağ (2005), Coşkun (2004), Özdener ve Özçoban (2004), Doppelt (2003), Thomas (2000), Green (1998) tarafından, proje tabanlı öğrenme ile ilgili olarak çeşitli disiplinlerde ve farklı şekillerde yapılan araştırmalar incelendiğinde, öğrencilerin akademik başarılarında proje tabanlı öğrenme yaklaşımını uygulayan deney grupları lehine anlamlı ve olumlu gelişmeler olduğu ortaya çıkmıştır. Bu sonucun, araştırma bulgularıyla uyuşmamasının nedeni, bu çalışmaların kontrol grubunda öğretmen merkezli bir başka ifadeyle geleneksel eğitim uygulanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Nitekim Çil (2005), ön test-son test deney grubu ve kontrol grubu dizaynı kullandığı araştırmada, geleneksel öğretime kıyasla proje tabanlı öğrenme yaklaşımının, ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin kimya konularındaki başarısına etkisini belirlemiştir. 7.sınıflarda deney ve kontrol grubu başarılarındaki artış karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bir başka araştırmacı Bağcı (2005), ilköğretim fen bilgisi öğretiminde uygulanan proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı düzeylerine etkisi adlı 7 hafta süren araştırmasında yaşamımızı etkileye manyetizma ünitesinin kazanımları doğrultusunda hazırlanan test, 8.sınıfta okuyan 66 öğrenciye ön test ve sontest olarak uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarında proje tabanlı öğrenme yönteminin deney ve kontrol grubu

karşılaştırıldığında toplam başarı düzeylerinde anlamlı farklılık görülmemiştir. Başaran'ın da (2005) değindiği gibi öğrenim görevini başaramama, kötü durumlarla karşılaşma, amacı gerçekleştirememe gibi kaygılar öğrenmeyi olumsuz etkilemektedir (Tuncer, 2007). Bulgularda da belirtildiği üzere öğrencilerin başaramayacakları düşüncesi öğrenmeyi olumsuz etkilemiş olabilir. Rosenfeld ve Yehuda (2001) yaptıkları çalışma sonucunda öğretmenlerin süreç içerisinde takım oluşturma, takım içi ilişkiler, zaman yönetimi, sınıf dışı çalışmalar ve konu kaynaklı zorluklar konusunda sorun yaşadıklarını belirttiklerini ifade etmiştir (Görecek, 2007). Araştırmamızın ilk aşamasında takım içi ilişkilerde öğrenciler sorun yaşamıştır. Grup arkadaşları arasında uyum sorunu yaşayan ve proje sürecinde sorumluluk almak istemeyen ya da aksatan öğrenciler grup içindeki diğer öğrencilerin tepkisini oluşturmuşlardır.

Başarı düzeyi açısından bir farklılığın gözlenmeyişi yukarıda belirtilen nedenlerden kaynaklanmıyorsa yeni fen ve teknoloji programının öğrenciler üzerinde olumlu etkisinden kaynaklanacağı düşünülmektedir. 2004 programında bilginin tek başına yeterli olmadığı, bilginin yanında öğrencilerin deneyimleri, becerileri ve tutumlarının da önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu doğrultuda süreç becerileri ve tutumları geliştirmeye yönelik programda kazanımlara yer verilmiştir. Ayrıca, disiplinler arası göndermelerle de farklı alanlar arasında bağlantılar kurularak fen kavramlarının öğrenilmesi amaçlanmıştır. 2004 programında, 2000 programından daha çeşitli etkinliklerin yer almasıyla öğrenciler kavramları istediği yöntemle öğrenebilmektedir.

Deney grubunun ön ve son test değerleri karşılaştırıldığında deney grubunun ön tutum ve son tutum değerleri arasında farklılaşma olmuştur. Proje tabanlı öğrenme deney grubunda öğrencilerin olumlu tutum geliştirmesinde etkisi olmasına karşın gruplar karşılaştırıldığında öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarında gruplar arasında istatiksel anlamda farklılaşma olmadığı gözlemlenmiştir.

Zacharias ve Barton, (2004)' a göre tutum kavramını ve ilgili araştırmaları daha doğru anlayabilmek için tutum ile ilgili dört ana özellik dikkate alınmalıdır:

- ✓ Tutum zamana karşı direnç gösterir.
- ✓ Tutum öğrenilebilir.
- ✓ Tutum ve davranışlar ilişkilidir.
- ✓ Tutum kişisel inançlarla değişir (Muğaloğlu, 2006).

Bu bağlamda fen öğretmeye karşı tutum öğretmenin kişisel inançları ve davranışlarıyla ilişkilidir. Fen öğretmeye karşı olumlu tutum geliştirilebilir ama değişim ve gelişme zaman gerektirir (Muğaloğlu, 2006).

Yurtluk (2003) tarafından gerçekleştirilen çalışmada da öğrenci tutumlarında değişiklik olmadığı görülmüştür. Bandura (1986) inanışların insanın yaşamındaki pek çok kararın belirleyicileri olduğunu vurgulamıştır. Bireylerin bir işin üstesinden gelebileceğine inanmalarını, öz-yeterlik inanç olarak tanımlamıştır. (Yaman ve Yalçın, 2005). Öğrencilerin ilk kez böyle bir çalışma yapıyor olmaları, öğrencilerin kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almaları ve bu duruma alışkın olmamaları, projelerin onlara bir yük getirdiğine inanmış olmaları, proje sonunda elde edilen ürünlerin öğrencilerin beklentilerini karşılayamamış olması öğrencilerin derse karşı olan tutumlarında yeterli derecede farklılık görülmesini engellemiş olabilir. Yine farklı ve önemli bir neden ise proje tabanlı öğrenmeyle yapılan çalışmaların öğrencilerin tutumlarına etki edecek kadar uzun sürede olmaması da öğrencilerin tutumlarında yeteri kadar olumlu değişikliklerin olmasını engellemiş olabilir.

Proje tabanlı öğrenmenin tutumlara etkisi ile ilgili olarak yapılan bazı araştırmalar yukarıda sayılan nedenleri desteklemektedir. Çakan ve Uyangör (2005), Yurtluk (2003), tarafından yapılan araştırmalarda proje tabanlı öğrenme yaklaşımı'nın öğretim süreci ve öğrencilerin derslere karşı olan tutumlarına etkisi araştırılmış ve deney ve kontrol grubu ön-son tutum puanları üzerinde yapılan istatistiksel işlemler sonucunda anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bunun nedeni olarak araştırmacılar öğrencilerin artan sorumlulukları ve etkinlikleri bir yük olarak algılamaları, öğrencilerin çalışmanın çok zaman aldığını düşünmesi ve grup çalışmaları sırasında yaşadıkları olumsuzluklar ve öğrencilerin bu tür bir çalışmayı ilk kez gerçekleştiriyor olmaları, okulun araç-gereç yönünden yetersiz olması, öğrencilerin proje tabanlı öğrenme yaklaşımının temel

felsefesini tam olarak anlayamamaları gösterilmiştir. Aladağ (2005), Coşkun (2004), Thomas (2000), Wolk (1994), Çıbık (2006), Yılmaz (2006), Uzun (2007), Görecek (2007) yaptıkları çalışmalar sonucunda proje tabanlı öğrenme yoluyla ders işlemenin öğrencilerin derse karşı tutumlarında büyük bir ilgi uyandırdığını, daha önce derslere karşı ilgisiz ve isteksiz olan öğrencilerin, derslere ve çalışmalara karşı olumlu tutumlar sergilediklerini belirtmişlerdir. Dalkıran (2006), yeni fen ve teknoloji öğretim programının uygulandığı müfredat uygulama okullarının 6. sınıflarındaki öğrencilerin, eski fen bilgisi öğretim programının uygulandığı diğer okulların 6. sınıflarındaki öğrencilere göre; fen ve teknoloji dersine karsı daha olumlu tutum sergiledikleri sonucuna ulaşmış olması, araştırmamızda gruplar arasında farklılığının oluşmama nedeni olarak fen ve teknoloji programının olumlu etkisi olduğu düşünülebilir.

Uygulama sürecinde öğrencilerin işbirliği içinde çalışma alışkanlıklarının, kendilerini ifade etme becerilerinin, el becerilerinin geliştiği gözlenmiştir. Başlangıçta ilk deneyimleri olmasından dolayı bazı öğrenciler korktuklarını ve yapamayacaklarını ifade etmelerine karşın yüreklendirmelerle ve bilim insanlarının yaşam hikâyelerindeki örneklerle öğrencilerin kendilerine güven duymaları sağlanmıştır. Ayrıca, proje konuları ile kazanımları eşleştirdiğimizde (Ek 14), bazı kazanımları kazandıracak proje konularının öğrenciler tarafından belirlenmediği görülmektedir. İki grup arasında anlamlı farklılık çıkmamasının bir nedeni de bazı kazanımların açıkta kalmasından kaynaklanıyor olabilir.

Sonuç olarak proje tabanlı öğrenme ile yaşam yeniden keşfedilir ve ne istediğini bilen, yaşamın ödüllerini hak ederek alan, bir gün değil bugünün önemini anlayan kendini yetiştirerek üretken olmayı yaşam biçimi haline getiren, düşünceleri zenginleştiren, idealleri hayata geçiren, beceri performansı artıran, paylaşma deneyimi sağlayan, topluma hizmet eden, yılmadan coşkuyla hareket eden bireyler yetiştirmede proje tabanlı öğrenmre anahtar bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda öğrenciler, hayal kurarak işe başlar ve zihinlerindeki resmi canlandırırlar ve keyif alarak başarma inancı ve coşkusuyla hareket ederler.

Clark (2000)'e göre proje tabanlı yaklaşımı merak, yaratıcılık ve iletişim unsurlarını mümkün kılmaktadır. Öğrenme ortamı uygun olsa bile düşünüldüğü gibi öğrencilerde istenilen süreç becerileri geliştirilemeyebilir. Öğretmeden öğrenmeye geçişi amaçlayan programın başarılı olması için önemli bir nokta vardır. Bu da öğrencilerdeki merak duygusunu uyandırabilmek ve etkinliklerin öğrenciler için bir anlam ifade etmesini sağlamaktır. Bu durumu bir örnekle açıklayalım:

> Sahilde yürüyen çocuk, kıyıda ölü bir köpekbalığı bulur ve bıçağının da yardımıyla onu incelemeye koyulur. Bu, doğal bir öğrenme ortamıdır. Bir başka çocuk ise laboratuarda masaya konulmuş olan köpekbalığı ile karşılaşır. Masaya, köpekbalığını incelemesine yardım edecek aletler de konularak gerekli her şey sağlanmıştır, ama bir şey hariç: Öğrencinin köpekbalığına olan" merak"ı. (www.genetikbilimi.com/genbilim/etkinogrenme.htm)

Örnekte de görüldüğü gibi; öğretmenlerin süreç becerileriyle ilgili çalışmaları eğitim programı öngördüğü için geleneksel bir bakış açısıyla yapmış olmak yerine; öğrencilerini tanımaları ve bu doğrultuda yaratıcılığını kullanarak onlara ilginç gelen etkinlikler hazırlamalıdırlar. Eğer, okuldaki eğitimin de yaşamın doğal akışında olduğu gibi planlanırsa öğrencilerdeki süreç becerileri, problem çözme becerileri, yaratıcılıkları gelişebilir.

İlköğretim düzeyinden hatta okul öncesi döneminden başlanarak öğrencilere bilgiye ulaşma yolunda rehberlik edilerek bilim insanı bakış açısıyla öğrencilerin problemlerine yaklaşmaları ve çözme sürecinde başarılı olabilmeleri yolunda proje tabanlı öğrenme uygulamaları, öğrencileri motive ederek yaşama hazırlar. Toplumda "ben de varım" diyebilecek ve gelişimleri sadece izleyen değil, bu gelişmelere nasıl katkıda bulunabilirim düşüncesiyle hareket eden bireylerle geleceğin buluşlarına imza atma yolunda proje tabanlı öğrenme yaklaşımı önemli bir yere sahiptir.

5.2. ÖNERİLER

Okul ile yaşam arasında bağ kurularak okulda öğrencilerin yaşamda karşılaşabileceği sorunları çözebilecekleri ortamlar oluşturup öğrencilerin hayata hazırlanması sağlanmalıdır. Bu anlamda bireylerin üretken, problem çözebilen, bilimsel okuryazar olabilen, araştıran ve mücadele edebilen biri olabilmesi için proje tabanlı öğrenme uygulamalarına önem verilmelidir. Proje tabanlı öğrenme uygulamaları öğrencilerin okul sürecini anlamlandırması için önemlidir. " Ben bunu neden öğreniyorum" sorusuna cevap oluşturan bu yaklaşım, öğrencilerin sadece okul ortamında değil okul dışında da aktif olmasını ve farklı alanlarda farklı kişilerle iletişim kurmasına olanak sağlamaktadır. Bireylerin yaptığı çalışmayı anlamlı bulmasını ve daha da istekle hareket etmesini sağlayarak öğrencilerin okula ve yaşama bakış açısını değiştirmesine katkısı olan proje tabanlı öğrenme uygulamalarıyla ilköğretim düzeyindeki çocuklar için gizemli bir ortam oluşturarak öğrencilerin hayal dünyasını geliştirmeleri sağlanmalıdır.

Öğrencilerin zihinlerindeki sorulara cevap arayarak istediği bir konu üzerinde araştırma yaparak yaşamındaki durumları okul deneyimleriyle ilişkilendirerek bilimsel deneyimlere dönüştüren ve çevresinde olup bitenleri fark edebilen bireyler olma yolunda zihinsel düşünme becerilerini geliştirmek amacıyla düşünme araçları öğrenme sürecinde kullanılmalıdır.

Zamanı etkili ve verimli kullanmak için ön hazırlık sürecinin planlanmasına dikkat edilmelidir. Öğrenme ortamında gruplarla öğretmen rehberliğinde sürecin planlanması ve her hafta sınıfta oluşturulan köşede her grubun proje sürecindeki aşamalarını diğer gruplarla paylaşması sağlanarak grupların birbirinden haberdar olması ve birbirlerine öneri sunması sağlanabilir.

Proje tabanlı eğitim uygulamalarından verim alınabilmesi için teknolojik imkânlar kullanılmalı ve internette paylaşım alanı oluşturarak öğrencilerin karşılaştığı problemlere rehberlik yapılmalıdır. Böylelikle zaman ve mekân sınırı ortadan kaldırılmış olur.

Öğrencilerin sosyal ve duygusal yönden de gelişimine katkıda bulunmak için grup projelerine önem verilmeli ve grupta çıkan sorunları en aza indirgemek için gruplar çalışmaya başlamadan önce grup kuralları oluşturulmalı ve sorumluluklarını yerine getirmeyen grup üyelerine yaptırımlar belirlenerek projenin zamanında ortaya çıkması sağlanabilir.

Dış dünyadaki gelişim ve ülke ihtiyaçları doğrultusunda oluşturulan fen ve teknoloji programından istenilen düzeyde verim alınabilmesi için okul dışı fen etkinliklerine gereken önem verilmeli ve ilgili kurumlar tarafından gerekli destek sağlanmalıdır.

Fen, teknoloji, çevre, sağlık konuları arasındaki geçişler sağlanarak bilimin yaşamın bir parçası olduğu öğrencilere fark ettirilerek disiplinler arası ilişki kurulmasına önem verilmelidir.

Öğrencilerin hayal dünyasını kullanabilecekleri, farklı yönlerini geliştirebilecekleri projeler tasarlamalarını sağlamak için standartlardan çıkmak gerekir. Anlamlı, ufku açıcı ve sorgulayıcı nitelikteki projelerle ülkemiz proje fuarları haline getirilmelidir.

KAYNAKÇA

Abd-El Khalick, F., Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education,* 2000, Vol. 22, No.7, 665-701.

Akçay, B., Akçay, H., Özdemir, G. (2008). Öğretmenlerin Bilimin Doğasına İlişkin İnançları. *VIII. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s.89); Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi.

Akınoğlu, O. (2001). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan Fen Bilgisi öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. Hacettepe Üniversitesi.

Akınoğlu, O. (2007). Öğretim kuram ve modelleri. Ş.Tan(Der). *Öğretim ilke ve yöntemleri* (s.123-166).Ankara: PegemA.

Aktamış, H., Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (H. U. Journal of Education) (33) 11-23.

Aladağ, S. (2005), *İlköğretim Matematik Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Tutumuna Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Alkan, A. (2006). *İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisine karşı tutumları*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

American Association for the advancement of Science (AAAS), (1989), Project 2061-Science for All Americans, Washington, DC.

American Association for the advancement of Science (AAAS), (1993), Benchmarks for Science Literacy, New York: Oxford University Pres.

Asilsoy, Ö. (2007). *Biyoloji öğretmenleri için proje tabanlı öğrenme yaklaşımı konulu bir hizmet içi eğitim kurs programı geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Atasoy, B.(2004). *Fen öğretimi ve öğrenimi* (2. baskı). Ankara: Asil.

Avcı, A. (2006). *Elektronik eğitim seti tasarımında entegre programlama yazılımı ile desteklenen proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin elektronik devre tasarımı yapma ve geliştirme performanslarına ve kalıcılığa etkisi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Aydede, N. M., Kesercioğlu,T., Arabacıoğlu, S. (2008).Aktif öğrenmeye dayalı uygulamaların öğrencilerin problem çözme becerilerine etkisi (özet kitabı). 8. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s.121). Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

Aydın, F., Ekici, E., Taşkın- Ekici, F. (2006). Bilgi Toplumunda Fen Okur Yazarlığının Rolü (Özet kitabı). *7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*(s.369). Ankara: Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi.

Aydoğdu, B., Yıldız, E., Akpınar, E., Ergin,Ö. (2006). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerini etkileyen değişkenler. *Eğitimde Çağdaş Yönelimler III Yapılandırmacılık Ve Eğitime Yansımaları Sempozyumu* (s.182-185). Özel Tevfik Fikret okulları.

Bağ, H., Uşak, M., Caner, F. (2006). Üst biliş, M. Bahar (Der.). *Fen ve Teknoloji Öğretimi* (263-276). Ankara: PegemA.

Bağcı, U., Afyon, A., Sünbül M. A., İlik, A., Çınar, D. *İlköğretim fen bilgisi eğitiminde kullanılan proje tabanlı öğrenme yöntemi uygulamalarında karşılaşılan güçlükler ve alınması gereken önlemler*. tef.selcuk.edu.tr/salan/sunbul/g/g19.doc web adresinden 12 temmuz 2008 tarihinde edinilmiştir.

Bağcı, U. (2005). *İlköğretim fen bilgisi öğretiminde uygulanan proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Bağcı-Kılıç, G. (2003). Üçüncü Uluslar Arası Matematik Ve Fen Araştırması:TIMSS: Fen Öğretimi, Bilimsel Araştırma Ve Bilimin Doğası İlköğretim-Online 2 (1), 42-51 http://www.ilkogretim-online.org.tr adresinden 10 Temmuz 2008 tarihinde alınmıştır.

Balakrishnan, M., (2000), An İnvestigation Of The Use Of Constructivism And Technology İn Project-Based Learning. Http://www.Blackwell-Synergy.Com adresinden 10 Haziran 2008 tarihinde alınmıştır.

Balkı, A. G. (2003). *Proje Temelli Öğrenme Yönteminin Özel Konya Esentepe İlköğretim Okulu Tarafından Uygulanmasına Yönelik Değerlendirme.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Barak, M., Raz, E. (2000). Hot-Air Balloons: Project-Centered Study As A Bridge Between.Science And Technology Education, www.mada.org.il/Young/Projects/Barak.Pdf adresinden 10 Haziran 2007 tarihinde alınmıştır.

Başbay, A. (2006). *Basamaklı öğretim programıyla desteklenmiş proje tabanlı öğrenmenin sürece, öğrenen ve öğretmen görüşlerine etkisi,* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Başdağ,G. (2006).*2000 yılı fen bilgisi dersi ve 2004 yılı fen ve teknoloji dersi öğretim programlarının bilimsel süreç becerileri yönünden karşılaştırılması.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Blumenfeld, C. Soloway, E., Marx, R.W.(1991). Motivating Project- Based Learning: Sustaining The Doing, Supporting The Learning; *Educational Psychologist*, 26, 369-394. (BIE, 2006).

Bora, D. N., Arslan, O.,Çakıroğlu, J. (2006). Lise öğrencilerinin bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (31) 32-44

Bora-Doğan, N. (2005). *Türkiye genelinde ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası üzerine görüşlerinin araştırılması.* Yayınlanmamış Doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Bozkurt, E., Doğan, O., Sönmez, E.,(2005). Yerçekimi, eylemsizlik ve düşen cisimler. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (19) 201-210.

Bozkurt, O., Olgun, S.Ö., (2005). Fen ve teknoloji eğitiminde bilimsel süreç becerileri. M. Aydoğdu, T. Kesercioğlu(Der.).*İlköğretimde Fen ve Teknonloji Öğretimi*, (s. 55-70).Ankara: Anı.

Bozyılmaz, B. (2005). *İlköğretim fen bilgisi öğretimi ana bilim dalı 4. ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programının bilim okur-yazarlığı açısından analizi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Buck Institute For Education (2006); *Pbl Overview What İs Project Based Learning*.

Budak, E. (2001). *Üniversite Analitik Kimya Laboratuarlarında Öğrencilerin Kavramsal Değişimi, Başarısı, Tutumu ve Algılamaları Üzerine Yapılandırıcı Öğretim*

Yönteminin Etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak-Kılıç, E., Akgün, E. Ö., Karadeniz, Ş., Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (1.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Canpolat,N., Pınarbaşı, T. (2002). Fen Eğitiminde Kavramsal Değişim Yaklaşımı-1: Teorik Temelleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 10(1),* 59-66.

Cansüngü, K., Bal, Ş.(2002). Fen öğretiminde kavram yanılgıları ve kavramsal değişim stratejisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi,* Cilt 10, No 1.

Carrin, A. (1993). *Teaching Science Through Discovery.* Toronto, Macmillan Publishing Company.

Chalmers, A. (1997). *Bilim dedikleri bilimin doğası, statüsü ve yöntemleri üzerine bir değerlendirme* (H.Arslan, çev.) Ankara: Vadi(1990).

Clark A. M. (2000). The Project Approach: Three Avenues of Engagement. Proceedings of the Lilian Katz Symposium November 5-7, Issues in Early Childhood Education: Curriculum, Teacher Education, & Dissemination of Information.

Collins, K. (2004). *April Offer Teaching Tips.* Retrieved December 2, 2006, from http://Www.Nsta.Org/Main/News/Stories/Nsta_Story.Php?News_Story_Id=49257.

Coşkun, M. (2004). *Coğrafya Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı.* Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Çakallıoğlu, N.S. (2008). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımına dayalı fen bilgisi öğretiminin akademik başarı ve tutuma etkisi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çakan, S., Uyangör, M. S.(2006). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ve matematik eğitimi (s.344-349). *Eğitimde Çağdaş Yönelimler III "Yapılandırmacılık Ve Eğitime Yansımaları" Sempozyumu.* Özel Tevfik Fikret Okulları.

Çakan, S. (2005). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı 6. sınıf matematik dersine ilişkin öğrenci ve öğretmen görüşleri (bir eylem araştırması)*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Çelik, P., Gür, H. (2006). İlköğretim II. kademe matematik programında yer alan problemlerin TIMSS (1999)' daki, ders kitaplarındaki ve ortaöğretim kurumları sınavındaki (OKS) problemlerle karşılaştırılması (özet kitabı). *7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s.498). Ankara: Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi.

Çelik- Yalçın, A., Sağır- Uluçınar, Ş., Kılıç, Z. (2008). İlköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili görüşleri(özet kitabı). 8. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s.148). Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

Çelikdemir, M.(2006). Examining Middle School Students' Understanding Of The Nature Of Scıience A Thesis Submitted To The Graduate School Of Social Sciences Of Middle East Technical University In Partial Fulfillment Of The Requirements For The Degree Of Master Of Science in Elementary Science And Mathematics Education.

Çıbık Sert A. (2006). *Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Fen Bilgisi Dersinde Öğrencilerin Mantıksal Düşünme Becerilerine Ve Tutumlarına Etkisi* . Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çiftçi, S.(2004). Proje tabanlı öğrenme ve bu konuda ülkemizde yapılan bazı araştırmalar. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (16-17-18) 75-83.

Çiftçi, S.(2006). *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Risk Alma Düzeylerine, Problem Çözme Becerilerine, Erişilerine Kalıcılığa Ve Tutumlarına Etkisi.* Yayınlanmamış Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Çil, A. (2005). *Kimya eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin incelenmesi ve öneriler*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Dalkıran, C. (2006). *Müfredat uygulama ilköğretim okullarındaki 6 sınıf ögrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı olan tutumları ile diğer ilköğretim okullarındaki 6. sınıf ögrencilerinin fen bilgisi dersine karşı olan tutumlarının karşılaştırılması.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Dede, Y. (2003). Fen ve matematik eğitiminde proje çalışmalarının yeri, önemi ve değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* 23(1) 117-132.

Demirel, Ö. (2007*). Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara*:* PegemA

Demirhan, C.(2002), *Program Geliştirmede Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Demirci, C.(2007). Fen bilgisi öğretiminde yaratıcılığın erişi ve tutuma etkisi *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 32, 65-75

Dinçer, M. (2004). Fen Bilgisi Öğretiminde Karşılaşılan Zorluklar ve Bu Zorluklar ile Sınıf Ortamında Mücadele Etmede Yeni Bir Yaklaşım, Yapısalcı Yaklaşım *Eğitimde İyi Örnekler Konferansı, www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004 www.egitimdeiyiornekler.org/documents/Abstracts_2004.pdf adresinden 22 Şubat 2009 tarihinde edinilmiştir.*

Doğan, A., Akçay, H., Kaya, O., Öcal E. (2008).İlköğretim öğrencilerinin bilim insanı hakkındaki görüşleri(özet Kitabı). *VIII. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s.140) Bolu:Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

Doğru, M. (2004). *Fen bilgisi öğretmen adaylarında çevre sorunlarının çözümünde problem çözme yönteminin uygulanması.* Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Doppelt, Y. (2003). Implementaton And Assessment Of Project-Based Learning İn A Flexible Environment. *International Journal of Technology and Design Education*, 13, 255-272.

Duch, B. J., Groh, S. E., Allen, D. E.(2001). The power of problem based learning, Stylus Publishing, Virginia (Usa)

Duran, M., Özdemir , O. (2008). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerine dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin bilime karşı tutumlarına etkisi (Özet Kitabı). *VIII. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s.135). Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

Durmaz, H. Dalgıç, Ö. Paksuz, S. (2004). Fen Bilgisi Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı Üzerine Yürütülen Bir Çalışma. *VI. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi* (S. 198-203). İstanbul: Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi.

Durmuş, S. (2001). Matematik Eğitimine Oluşturmacı Yaklaşımlar. *Kuram Ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergis*i(1) 91-107.

Ekici, F., Doğan, A., Kaya, N.O. (2006). İlköğretim ikinci kademe (6., 7., 8. sınıf) öğrencilerinin bilim insanı imajları *7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s. 122). Ankara: Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi http://www.fenmat.gazi.edu.tr .

Ekiz, D. (2001). *İlköğretimde Fen Bilimi Öğretimi ve Öğrenimi.* Trabzon: Derya

Erciyeş, G. (2007) Öğretim yöntem ve teknikleri. Ş. Tan(Der). *Öğretim ilke ve yöntemleri* (S.167–253). Ankara: PegemA.

Erdem, M. ve Akkoyunlu, B. (2002). İlköğretim Sosyal Bilgiler Dersi Kapsamında Beşinci Sınıf Öğrencileriyle Yürütülen Ekiple Proje Tabanlı Öğrenme Üzerine Bir Çalışma. http://ilköğretim-online.org.tr.

Erdem, M. (2002). Proje Tabanlı Öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (22) 172-179.

Erdoğan, R. (2004). *Investigation of the preservice science teachers' views on nature of science. M.S., Department of secondary science and mathematics education*. In partial fulfillment of the requırements fort he degree of master of science in secondary science and mathematics education. Middle East Technical University, Ankara.

Erdoğan, G. (2007). *Çevre Eğitiminde Küresel Isınma Konusunun Öğrenilmesinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.

Ersoy, A. (2006). *İlköğretim beşinci sınıfta teknoloji destekli proje tabanlı öğrenme uygulamaları.* Yayınlanmamış Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Feynman, R. (1998). *Fizik Yasaları Üzerine.(* N. Arık,Çev.) Ankara Tübitak Popüler Bilim Kitabı 10. Basım.(İlk basım 1995).

Fleming, D. (2000). *A Teacher's Guide To Project-Based Learning*. WV: AEL, Inc. Charleston. ERIC Document Reproduction Service No. Ed: 469734

Frank, M., Lavy, I., Elata, D.(2003) Implementing The Project-Based Learning Approach Đn An AcademicEngineering Course, *International Journal of Technology and Design Education*, 13(3), 274.

George S., Leroux, P., Project-Based Learning As A Basis For A Cscl Environment: An Example İn Educational Robotics. *www.ll.unimaas.nl/euro-**cscl**/Papers/57.doc* - web sitesinden 22 Şubat 2009 tarihinde edinilmiştir.

Girgin, A. (2003). *Proje Temelli Öğrenme Yönteminin Özel Konya Esentepe İlköğretim Okulu Tarafından Uygulanmasına Yönelik Bir Değerlendirme*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya.

Goldman, L., (2001), Why Do Project Based Learning, 29, March http://jordan.palcalto.ca.us/students/connections/pbl/pblreasons.html web sitesinden 15 mayıs 2004 tarihinde alınmıştır.

Gömleksiz, N. M., Bulut, İ. (2007). Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (32) 76-88

Görecek, M. (2007). *İlköğretim fen bilgisi dersinde "tüm canlılarla ortak yuvamız mavi gezegenimizi tanıyalım ve koruyalım" ünitesinin proje çalışmaları ile destekli öğretiminin öğrenci başarısına ve tutumuna etkisinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Green, A. (1998). Project Based Learning: Moving Students Through The GED With Meaningful Learning, *General Educational Development Tests*, Texas.

Güçlü, N. (2003). Lise Müdürlerinin Problem Çözme Becerileri. *Milli Eğitim Dergisi* (160)

Gültekin, M. (2005). İlköğretim beşinci sınıf Sosyal Bilgiler dersinde proje tabanlı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri,* 5(2), 517-556.

Günsel, Z., Azar, A.(2006). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde bilimsel süreç becerileri yaklaşımına dayalı öğretimin yaratıcı düşünme, problem çözme ve derse karşı tutuma etkisi (özet kitabı). *7. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi* S.127 Ankara:Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi.

Gürel, Z., Gürdal, A.(2002) 7- 11 sınıf öğrencilerinin yerçekimi konusundaki kavram yanılgıları. *Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi*(3) 42-54

Gürdal, A., Şahin, F., Çağlar, A. (2001). *Fen Eğitimi İlkeler, Stratejiler Ve Yöntemler*. İstanbul: Marmara Üniversitesi Yayın No:668, Atatürk Eğitim Fakültesi Yayın No: 39

Güzel, H. (2004). Fizik Bölümü Öğrencilerinin Bilimsel Bilginin Yapısını Anlama Düzeyleri. *VI. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi* (S. 320-325). İstanbul:Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi.

Haliloğlu, Z., Asan A. (2004). Proje tabanlı öğrenme yönteminin ilköğretim ikinci kademe okullarında yürütülen seçmeli bilgisayar derslerinde etkililiği, *7. Eğitim Bilimleri Kongresi Bildirileri,* Cilt 2, Ankara.

Hançer, H., Şensoy A., Yıldırım, Ö., Halil, İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (1) Sayı:13 .

Heckendorn, R. B. (2002). Building A Beowulf: Leveraging Research and Development Needs for Student Enrichment via Project Based Learning, *Computer Science Education*,12 (4) 255-273.

Hua,Y.T., Lan, H.T. (2008). Sharing of Project Based Learning Experiences in ITE College West. *ITE Teachers' Conference Acquiring Capabilities*, Advancing Authentic Practices

Işık, E. D.(2007). *Hayat Bilgisi öğretiminde proje tabanlı öğrenmenin akademik başarı, yaratıcı düşünme, kalıcılık, hayat bilgisi dersine karşı tutum düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

İrez, S. (2008). Lise biyoloji ders kitaplarında bilim (Özet Kitabı). 8. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s.64). Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi

İşman, A.(1999). Eğitim Teknolojisinin Kuramsal Boyutu: Yapısalcı Yaklaşımın (Constructivisim) Eğitim Öğretim Ortamlarına Etkisi. *Öğretmen Eğitiminde Çağdaş Yaklaşımlar Sempozyumu.* İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi

Kabadayı, R. (1992). *Problem Çözme Süreci, Gereği Ve Eğitimdeki Boyutları*, Öğretmen Dünyası, Sayı 146, Ankara: Nüve Matbaası,

Kalaycı, N.(2001). *Sosyal Bilgilerde Problem Çözme Ve Uygulamaları*. Ankara: Gazi Kitabevi,

Kapa, E. (2001). A metacognitive support during the process of problem solving in a computerized environment, *Educational Studies in Mathematics* :(47) 317-336

Karamustafaoğlu,O., Yaman, S. (2006). *Fen Eğitiminde Özel Öğretim Yöntemleri I ve II.* Ankara: Anı

Karasar, N.(2003). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*(12.Baskı). Ankara: Nobel

Kasap, Z. (1997). *İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Sosyo-Ekonomik Düzeye Göre Problem Çözme Başarısı İle Problem Çözme Tutumu Arasındaki İlişki.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kalender, İ. (2006) Fen ve Teknoloji Dersi Programlarının Sınıf İçi Etkinlikler Açısından İncelenmesi.(Özet Kitabı). *7. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi* (S.119) Ankara: Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi

Kavak, N., Tufan, Y., Demirelli, H.(2006). Fen-Teknoloji Okuryazarlığı Ve İnformal Fen Eğitimi: Gazetelerin Potansiyel Rolü. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* (3) Cilt 26, 17-28

Kenar, Z., Küçüközer, A. (2008). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında görüşleri (Özet kitabı). 8. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s.385). Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Kınık, A. (2004). *Fen Bilgisi Dersinde Proje Çalışmalarının Öğrencilerin Bilim Anlayışına Ve Bilimsel Süreçleri Algılamalarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kor, F. (2002). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinde, sınıf içi aktivitelerin, problem çözmeye etkisi; hücre bölünmeleri.* Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Koray, Ö., Azar, A.(2008). Fen ve teknoloji dersinde öğrenme stillerinin işbirlikçi grup atamalarında kullanılmasının öğrencilerin akademik başarı, tutum ve bilimsel süreç becerileri düzeyine etkisi (özet kitabı). *VIII. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s.132) Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi.

Koray, Ö., Azar, A.(2008). Ortaöğretim öğrencilerinin problem çözme ve mantıksal düşünme becerilerinin cinsiyet ve seçilen alan açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 16(1) 125-136.

Korkmaz (Baylav), H. (2002). *Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenmenin Yaratıcı Düşünme, Problem Çözme ve Akademik Risk Alma Düzeylerine Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Korkmaz, H. (2004). *Fen Ve Teknoloji Eğitiminde Alternatif Değerlendirme Yaklaşımları.* Ankara: Yeryüzü.

Korkmaz, H., Çakmakçı, G.(2006). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. M.Bahar(Der). *Fen Ve Teknoloji Eğitimi* (110-133) Ankara: PegemA.

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.

Köroğlu, H. Yavuz, G. Ertem, S. (2003).11. sınıf öğrencilerinin geometri dersinde karşılaştıkları bazı kavram yanılgıları ve çözüm önerileri. *XII. Eğitim Bilimleri Kongresi (*s. 2279-2299*)* Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

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 (5), 483-497. Retrieved from EBSCO research database.

Kuru, İ., Güneş, B. (2005). Lise 2. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusundaki kavram yanılgıları *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi,* cilt 25, sayı 2, 1-17.

Land, S. M. and Zembal-Saul C.(2003). Scaffolding Reflection and Articulation of Scientific Explanations in a Data-Rich, Project-Based Learning Environment: An

Investigation of Progress Portfolio*, Educational Technology, Research and Development*, 51, 4, 65-84.

Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, (29) 4, 331-359.

Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., Schwartz, R. S. (2002).Views of The nature of science Questionaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of the nature of science. Journal of Research in Science Teaching, 39(6), 497-521.

Liang, J. C. (2002) *Exploring Scientific Creativity Of Eleventh Grade Students İn Taiwan* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, The University Of Texas, Austin

Lin,C., Hu,W., Adey,P., Shen, J.(2003).The influence of CASE on scientific creativity. *Research in Science Education*, 33(2), 143-162

Liu, W.C., Divaharan, S., Peer, J., Ouek, C.L., Wong, F.L.A., Williams, M.D. Project Based Learning and Students' Motivation:The Singapore Context http://www.aare.edu.au/04pap/liu04363 12 Nisan 2006 tarihinde edinilmiştir.

McComas, W.F., Clough, M.P., Almazroa, H. (1998). The role and character of the nature of science in science education. W.F. McComas (ed). *The nature of science in science education: Rationales and Strategies,* (s. 3-39). Netherlands: Kluwer Academic Publishers

Meichtry, Y. J. (1999). The nature of science and scientific knowledge: Implications for a preservice elementary methods course. Science and Education, 8, 273-286.

Memişoğlu, H. (2001). *Sosyal Bilgiler Dersi Öğretiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı.* Yayınlanmamış Doktora tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Mertoğlu, H., Öztuna, A.(2004). Bireylerin Teknoloji Kullanımı Problem Çözme Yetenekleri ile İlişkili Midir?. *The Turkish Online Journal of Educational Technology* - TOJET Volume 3, Issue 1, Article 12

Millî Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma Ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (2007).*PISA 2006 Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı Ulusal Ön Rapor*. Ankara.

Millî Eğitim Bakanlığı Talim Ve Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2006). İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi (6, 7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.

Moje, E. B., Collazo, T., Carrillo, R. and Marz, R. W., 2001, Maestro, What is Quality?: Language, Literacy and Discourse in Project-Based Science, Journal of Research in Science Teaching, 38, 4, 469-498.

Morgan, C. T. Psikolojiye Giriş, Çev. H. Arıcı ve Ark. Meteksan Yayınları. 13. Baskı. Ankara:1999

Morgil, İ., Yavuz, S., Oskay, Ö. Ö. (2006). The Effects of Project-Based Learning Applications on Environmental Awareness and Knowledge. *Energy Education Science and Technology,*(16),1, 9-19.

Morgil, İ., Yılmaz, A., Cingör, N. (2002)., Fen Eğitiminde Çevre ve Çevre Koruma Projesi Hazırlanmasına Yönelik Çalışma http://www.fedu.metu.edu.tr/UFBMEK-5/b_kitabi 27 Temmuz 2006 tarihinde edinilmiştir.

Muğaloğlu, Z. E. (2006). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşlerini Açıklayıcı Bir Model Çalışması.* Yayınlanmamış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Muniandy, B. (2000). *An investigation of the use of constructivism and project-based learning.* University of Oregon, UMI ProQuest Dissertations web sitesindeki;

http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/3049516 adresinden, 23 Eylül 2004 tarihinde edinilmiştir.

Muşlu, G. (2004). *İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin "Bilim" Ve "Bilimsel Süreç" Kavramlarına İlişkin Algıları.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Nakiboğlu, C. (2006). Fen ve teknoloji öğretiminde yanlış kavramalar. M.Bahar(Der). *Fen Ve Teknoloji Eğitimi* (s. 192-211). Ankara: PegemA

National Research Council (NRC), (1996), National Science Education Standards, Washington, DC: National Academy Pres.

Newell, R. J. "Passion For Learning How Project Based Learning Meets The Needs of 21. st. Century Students". A Scarecrow Education Book, Innovations In Education Series, No:3, USA 2003,

Oluk, S., Sambur, E., Ve Can Ş.(2006). Yeni müfredat programına göre hazırlanmış ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden daha önce okutulan 5. sınıf fen bilgisi ders kitabı ile karşılaştırılması (özet kitabı) *7. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi* (S.207) Ankara: Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi

Özcan, B. M., Doğan, N. (2008). 7. sınıf ilköğretim okulu öğrencilerinin bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin geliştirilmesi(özet kitabı). *VIII. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s.181). Bolu:Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Özcan, R. Katırcıoğlu, H. Darçın, S.E. (2008). Alg biyoteknolojisinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ortaöğretim öğrencilerinin akademik başarısı üzerine etkisi (Özet Kitabı).*VIII. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi* (S.74) Bolu:Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Özcan, S. (2003). *İlköğretim Fen Bilgisi Programının Değerlendirilmesi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Özden, M., İzci,E., Karakaya, V., Tekin, A.(2008). Proje temelli eğitim uygulamalarının öğretmen görüşlerine etkisi. (Özet Kitabı). *VIII. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s.108) Bolu:Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Özdener, N. ve Özçoban, T. (2004). Bilgisayar egitiminde çoklu zeka kuramına göre proje tabanlı ögrenme modelinin ögrenci basarısı üzerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Egitim Bilimleri,* 4(1), 147-170.

Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve Hareket Ünitesine Yönelik 5E Modeline Göre Geliştirilen Öğrenci Rehber Materyalinin Etkililiğinin Değerlendirilmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3 (2), 36–48. www.tused.org

Polat, M. (2005) *Determining the difficult science topics of primary school at level two, the reasons for difficulties and suggestions to remedy them*. Master Thesis

Polman, J. L.(2000). "The Culture of Schooland the Problems of Open-ended Science Projects". Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association (AERA)

Popper, K. R. (1989). *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge* (5th ed.). London ; New York : Routledge.

Riche, R. D. (2000). *Strategies for Assisting Students Overcome Their Misconceptions in High School Physics.* Memorial University of Newfoundland Education 6390

Saka, Z.A., Kıyıcı, B.F. (2004). Öğrencilerin Fen Bilgisi Dersine Karşı tutumlarını etkileyen faktörlerin belirlenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (8). 376-396

Saracaloğlu, S., Akamca- özyılmaz, G., yeşildere, S. (2006). İlköğretimde proje tabanlı öğrenmenin yeri. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi,* Sayı 3, Cilt(4). Gazi Üniversitesi,www.tebd.gazi.edu.tr/c4s3.html

Schneider, M. R., Krajcik, J., Marx, R. W. and Soloway, E. (2002). Performance of Students in Project-Based Science Classrooms on a National Measure of Science Achievement, Journal of Research in Science Teaching, 39, 1, s.410-422

Seloni,R. Ş. (2005). *Fen Bilgisi öğretiminde oluşan kavram yanılgılarının proje tabanlı öğrenme ile giderilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Senemoğlu,N. (1997). *Gelişim Öğrenme Ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Spot

Shamos, M.H., (1995). *The Myth of Scientific Literacy, New Brunswick, NJ: Rutgers University Pres. (In Li, H., Constructing Understandings of Scientific Literacy: Exploring the Use of Reading Processes as a Potential Technique fort he Creation of an Operational Definition,* Ph.D. Thesis, Athens, Georgia, 1999.

Sifoğlu, N.(2007). *İlköğretim 8. sınıf fen bilgisi dersinde yapısalcı öğrenme ve probleme dayalı öğrenme yaklaşımlarının öğrenci başarısı üzerine etkisi.* Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Simkins, M., Cole, K., Tavalin, F. ve Means, B. (2002). *Increasing student learning through multimedia projects.* Alexandria, VA, Association for Supervision and Curriculum Development.

Singer, J. E., Tal, R. and Wu, H-K. (2003). *Students' Understanding of the Particulate Nature of Matter, School Science and Mathematics* 103(1) 28-44.

Soylu, H. (2004). *Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar Keşif Yoluyla Öğrenme*(1. Baskı). Ankara: Nobel

Şahin, Ç. (2004). Problem Çözme Becerisinin Temel Felsefesi *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi* (10) 160-169

Şahin-Pekmez, E.,Taşkın-Can, B. (2006). Üniversitelerde Bilimin Doğası Anlayışı Biliniyor Mu?. 7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Ankara : Palme http://www.fenmat.gazi.edu.tr

Şahin-Pekmez, E., Can, B. Çoban, Ü.G.(2008). Bilim şenliklerine katılan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin belirlenmesi(Özet kitabı) 8. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Şen, A.(2008). *Aktif öğrenme problem çalışma yapraklarının orta öğretim öğrencilerinin problem çözme süreci üzerine etkileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Şenocak, E. (2006). Probleme dayalı öğrenme. M. Bahar (Der.). *Fen ve Teknoloji Öğretimi* Ankara: PegemA

Şensoy,Ö., Yıldırım, İ .H., Aydoğdu,M. (2006). Fen eğitiminde yapısalcı yaklaşımın fen bilgisi öğretmen adaylarının başarı, problem çözme becerileri ve özyeterlik düzeylerine etkisi(Özetler Kitabı). *7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s.156). Ankara:Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi

Şenyüz, G.(2008*). 2000 yılı fen bilgisi ve 2005 yılı fen ve teknolojidersi öğretim programlarında yer alan bilimsel süreç becerileri kazanımlarının tespiti ve*

karşılaştırması. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Şenyüz, G., Kanlı, U., Arslan, O. (2006). Yeni Fen ve Teknoloji Programının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmedeki Yeterliliğinin Tespiti Üzerine Bir Araştırma (Özet kitabı). *7. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s.142). Ankara:Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi

Tal, R., Dori, Y., Lazarowitz, R. (2000). Project Based Alternative Assessment System, Studies in Educational Evaluation. Vol.26, p.171-191.

Tan, M., Temiz, K. B.(2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin önemi *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(13) 97-109

Tandoğan, Ö. R. (2006). *Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Aktif Öğrenmenin Öğrencilerin Başarılarına Ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Tatar, N. (2006). *İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya Ve Tutuma Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü .

Tavşancıl, E. (2002). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel

Thomas, J. W. (2000). A Review Of Research On Project-Based Learning. Buck Institute For Education. Retrieved October 1, 2004, From Http://Www.Bie.Org/Tmp/Research/Researchreviewpbl.Pdf.

Thomas, J.W., Mergendoller, J.R., And A. Michaelson (1999). *Project-Based Learning: A Handbook For Middle And High School Teachers*. Buck Institute For Education. (http://www.bie.org)

Toci, M . J. (2000). *The Effect of A Technology Supported, Project- Based Learning Environment on Instrinsic and Extrinsic Motivational Orientation.* Pennsylvania: The Pennsylvania State University.

Toolin, R. E. (2004). Striking A Balance Between Innovation and Standards: A Study of Teachers Implementing Project-Based Approaches to Teaching Science, Journal of Science Education and Technology, 13, 2, 179-187.

Tosun, Ö., Turgut, Ş., Örenler, Ş., Şengül, K., Top, G., Çakmakcı ,G. (2008). Öğrencilerin bilim insanı ile ilgili algılarını değiştirmeye yönelik bir çalışma (özet kitabı) 8. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi* (s.142). Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi

Tuncer, M. (2007). *Elektronik Devreler Dersinin Sanal Ortamda Proje Tabanlı Öğrenme Yöntemine Göre Sunulmasının Öğrenci Başarısı ve Görüşlerine Etkisi* Yayınlanmamış Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Turan, A. (1996). *İş eğitiminde proje yöntemini esas alarak geliştirilen öğretim kaynaklarının etkililiğini değerlendirme (örnek olay incelemesi).* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi.

Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı Tasarım Uygulamasının Fen Bilgisi Ögretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Yeterliliklerinden "Bilimin Dogası" ve "Bilim - Teknoloji - Topluma İlişkisi Boyutlarının Gelişimine Etkisi.* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Turgut, H.(2007). Scientific literacy for all Ankara university, *Journal Of Faculty Of Educational Sciences,* vol: 40, No: 2, 233-256

Tümay, H., Budak, E., Köseoğlu F. (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Ders Kitapları Bilimsel Okuryazarlığı Destekliyor Mu?.(özet kitabı). *7. Ulusal Fen Bilimleri ve*

Matematik Eğitimi Kongresi(s. 150). Ankara: Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi http://www.fenmat.gazi.edu.tr.

Türkmen, L. (2006). Bilimsel Bilginin Özellikleri Ve Fen-Teknoloji Okuryazarlığı. M. Bahar.(Der.), *Fen Ve Teknoloji Eğitimi* (s.34-56) Ankara: PegemA.

Uçar, E., Yeşilyaprak, B. (2006). Öğrenmeden Öğretime. B.Yeşilyaprak (Der.), *Eğitim Psikolojisi* gelişim-öğrenme-öğretim *(s.*310-350). Ankara: PegemA .

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. Afyonkarahisar Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü

Ülgen, G.(2001). *Kavram Geliştirme Kuramlar Ve Uygulamalar* (3. baskı*). Ankara:* Pegema

Vaiz, O. (2003). *Proje tabanlı ögrenmede portfolyoların (ögrenci gelisim dosyalarının) kullanımı ve ögrenme sürecine yansımaları.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Vural, C. (2003). *Fen eğitiminde 8. sınıf öğrencilerinin fen problemleri çözme başarılarına matematik ön bilgilerinin mantıksal düşünme yeteneklerinin ve kavram haritası metodunun etkisi.* Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Williams, D. A. (1998). *Documenting Children's Learning: Assesment And Evaluation İn The Project Approach.* Alberta Üniversitesi, Master Tezi, Edmonton/ Alberta.

Yakmacı, B.(1998). *Science (Biology,Chemistry and Physics) Teachers' Views on the Nature of Science as a Dimension of Scientific Literacy.* Master of arts in educational sciences. Boğaziçi University.

Yaman, S., Yalçın, N. (2005). Fen egitiminde probleme dayalı ögrenme yaklaşımının problem çözme ve öz- yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Edueation)* 29: 229-236

Yangın, S., Dindar, H.(2007). İlköğretim Fen Ve Teknoloji Programındaki Değişimin Öğretmenlere Yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (33) 240-252

Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergis*i. 8(1-2).68-75

Yıldırım, S. (2007). *İlkögretim 4. sınıf Sosyal Bilgiler dersinde proje tabanlı öğrenme modelinin araştırma becerilerinin gerçekleşme düzeyine etkisi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Yıldırım, C. (2005). Bilim Felsefesi (10.baskı). İstanbul: Remzi Kitabevi.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri (5.Baskı)., Ankara: Seçkin.

Yıldız, A., Büyükkasap,E., Erkol,M., Dikel,S.(2007). Fen bilgisi öğrencilerinin hız, sabit hız, sürat ve yer değiştirme kavramlarını anlama düzeyleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi* (2) 1-12

Yıldız, N. M. (2004). Proje Tabanlı Öğrenme Modeli. http://www.erg.sabanciuniv.edu/iok2004/bildiriler/nadir%20Namik%20Yildiz.doc 12 Eylül 2006'da alınmıştır.

Yılmaz A., Erdem E., Atay, E., Gücüm B. (2004). Öğrencilerin "madde" konusunu anlama düzeyleri, kavram yanılgıları, fen bilgisine karşı tutumları ve mantıksal düşünnme düzeylerinin araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (27) 74-82.

Yılmaz, H., Arslan, C.(2004). Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının problem çözme becerilerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (16-17-18), 525-536.

Yılmaz, F.(2005). *İlkögretimde bilimsel tutum ve davranış kazandırmada fen bilgisi dersinin etkililiğine ilişkin öğretmen görüşleri.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi Egitim Bilimleri Enstitüsü

Yılmaz, O. (2006*); İlkögretim 7. Sınıf Sosyal Bilgiler Dersinde Proje Tabanlı Ögrenmenin Ögrenenlerin Akademik Basarıları, Yaratıcılıklarına ve Tutumlarına Etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yiğit, N., Ayvacı, Ş.H., Devecioğlu, Y.(2002). İlköğretim fen bilgisi öğrencilerinin fen kavramlarını günlük yaşamdaki olgu ve olaylarla ilişkilendirme düzeyleri(Özet kitabı). *V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi* (S.94). Ankara: Odtü Kültür ve Kongre Merkezi.

Yurtluk, M. (2003). *Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının Matematik Dersi Öğrenme Süreci ve Öğrenci Tutumlarına Etkisi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Yurttepe, S.(2007). *İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Proje Tabanlı Öğrenmenin Öğrenci Başarısına Etkisi.* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

İnternet kaynakları

- 21cif.imsa.edu/tutorials/micro/mm/searchprocess/
- http://www.ideasandbox.com/blog/2007/10/osborn_creative_problem_solvin.htm
- http://www.tuition.com.hk/the-stages-of-problem-solving.htm
- http--www_worksheetlibrary_com-teachingtips-imageprojectgif_
- 21cif.imsa.edu/tutorials/micro/mm/searchprocess/
- http://earged.meb.gov.tr/pisa/dokuman/2006/rapor/Pisa_2006_Ulusal_On_Rapor.pdf
- Http://Www. Bie.Org.
- http://www.ideasandbox.com/blog/2007/10/osborn_creative_problem_solvin.htm
- http://www.timss.com
- http://www.tuition.com.hk/the-skills-of-problem-solving.htm
- http://www.tuition.com.hk/the-skills-of-problem-solving.htm
- http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/3049516
- http://www.timss.com
- *www.**project2061**.org/ - 39k*
- http://wwwlib.umi.com/dissertations/fullcit/3049516
- www.phy.ilstu.edu/ptefiles/sters/achievingNOS.gif
- www.genetikbilimi.com/genbilim/etkinogrenme.htm
- www.egitimim.com/index.php?option=com_content&task=view&id=210&Itemid=1

EKLER

EK 1: BİLİM DÜNYASINA HOŞGELDİNİZ

EK 2: PROJE BİLGİ FORMU

EK 3: PROJE İÇİN KULLANILAN KAYNAKLAR

EK 4: PROJE EKİBİ VE İŞ BÖLÜMÜ FORMU

EK 5: PROJE RAPORU

EK 6: HAFTALIK PROJE DEĞERLENDİRME FORMU

EK 7: PROJE GRUBU DEĞERLENDİRME FORMU

EK 8: BAŞARI TESTİ

EK 9: BAŞARI TESTİ SORULARININ GÜÇLÜK VE AYIRT ETME DERECELERİ

EK 10: BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ

EK 11: BİLİMSEL BİLGİNİN DOĞASI

EK 12: KAVRAM SORULARI

EK 13: FEN BİLGİSİ DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEGİ

EK 14: PROJE KAZANIM İLİŞKİSİ

EK 15: ÖĞRENCİ CD' SİNDEN ÖRNEKLER

EK 16 ÖĞRENCİ POSTERLERİNDEN ÖRNEKLER

EK 17: ÖĞRENCİ DOSYALARINDAN ÖRNEKLER

EK 18: ÖĞRENCİ FOTOĞRAFLARI

EK 19: İZİN YAZISI

EK 1:

BİLİM DÜNYASINA HOŞGELDİNİZ

Sevgili Öğrenciler,

Bu dosya proje hazırlama sürecinde size yardımcı olmak amacıyla hazırlanmıştır. Dosyada proje hazırlarken dikkat edilmesi gereken noktalar ve buluşçular için ipuçları yer almaktadır. Gerçek bir bilim insanı olma yolunda hepinize başarılar dilerim.





Merhaba arkadaşlar.
Size bir sorum var. İnsanın en ilginç özelliklerinden biri sizce nedir?
Biraz düşünün bakalım. Benimle aynı fikirde olur musunuz bilmiyorum ama bence insanın en ilginç özelliği

MERAK

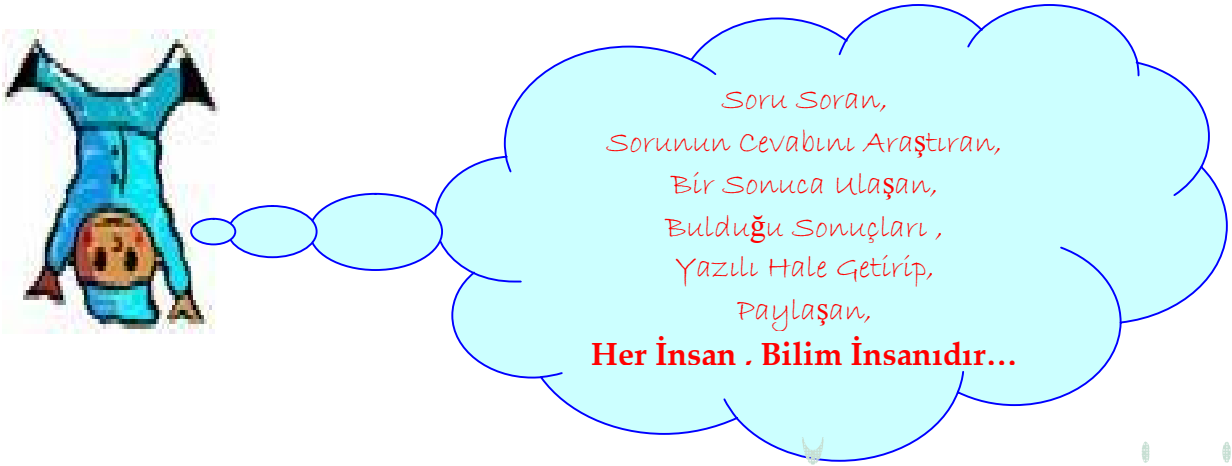
duygusudur.



BİLİM İNSANI OLMAYA HAZIR MISINIZ?

Merak, soru sormayı, araştırma yapmayı sağlar. Bir şeyi merak ettikten sonra, çoğunlukla o konuda gözlem yapmaya başlarız. Bilim insanları, araştırmalarına gözlem yaparak başlarlar. Aklınıza gelen, merak ettiğiniz her

şeyi inceleyip gözlemleyebilirsiniz. Çöp tenekesini karıştıran kedileri, gökyüzündeki yıldızları, deniz kıyısındaki kabukları, balıkları, ağaçları, evinizdeki böcekleri, sokaktan geçen arabaları... Gözlem yaparken kendinize sorular sormayı da unutmayın. Bugün değişik ne var? gibi.



BİLİMSEL PROJE YAPMAK EĞLENCELİDİR

BİLİMSEL PROJE YAPMAK EĞLENCELİDİR

Bilimsel proje, bilimsel yöntem kullanarak araştırma yapmaktır.

Tüm bilim insanları ilgilenilen bir konu hakkında ;

- bilgi toplar
- gözlem ve deneyler yapar
- deney sonuçlarını düzenleyerek rapor haline getirir
- ve tüm bulguları bir ortamda sunar.

Sonuç olarak yeni bilimsel bilgiler tüm dünyaya yayılır.

Araştırmalar, bilimsel proje hazırlamanın, bilimsel proje yarışmalarına katılmanın yaratıcılığımızı geliştirdiğini, bizi düşünmeye özendirdiğini, bilimle gerçek yaşamı ilişkilendirmeyi öğrettiğini, sorun çözme yeteneğimizi ve buluşçu yönümüzü geliştirdiğini gösteriyor. Üstelik bilimsel proje hazırlayarak çok eğlenebilir ve merak ettiğimiz konularda bilgilerimizi artırabiliriz.

İlk Olarak Bir Konu Bulmalısınız

Bilimsel proje hazırlamanın en zor yanı konu bulmaktır. Çünkü seçeceğiniz konu projenin hareket noktasıdır ve yönünüzü belirler.

Projenin konusu ne olursa olsun, **başarınızı** amacınız, planlı çalışmanız, bilimsel yöntemi ne ölçüde uyguladığınız, raporunuzu hazırlayışınız ve projeyi sunuşunuz belirler.

Proje Hazırlarken Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar

Bilim projesi bizi yeni bir şeyler bulmaya yönlendiren bağımsız bir çalışmadır. Çok iyi hazırlanılmış ve düşünülmüş bir proje bilimde tamamen yeni bir fikrin ortaya çıkmasına bile neden olabilir.

Öğrenciler projeleri hazırlarken ilgilerini çeken, meraklarını uyandıran ve araştırmaktan zevk alacakları konulara yönelmelidirler. Belirli kuralları da izlemek şartıyla öğrenciler yukarıda da belirtildiği gibi çok başarılı **bilimsel projeler** ortaya koyabilirler.

Bilimsel projeler deney yapılmasını gerektirebileceği gibi basit modeller hazırlanarak da bu yarışmalara katılınabilir.

Başarılı bir proje hazırlamak için dikkat edilmesi gereken noktalar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

1. Konu Seçimi
2. Seçilen konu ile ilgili bilgi toplamak
3. Araştırılacak soru cümlesini ortaya çıkarmak
4. Çalışma takvimini planlamak
5. Bilimsel metot
6. Deney Yapmak ve verileri kaydetmek
7. Sonuçlara ulaşmak
8. Sonuçları sunmak

1. **Konu Seçimi:** Öğrenciler seçtikleri konuların mümkün olduğunca orijinal olmasına özen göstermelidirler. Ancak seçilen konu öğrencinin üzerinde çalışmaktan hoşlanacağı, durup üzerinde düşünmek isteyeceği bir konu olmalıdır. Öğrenciler orijinal ve ilgilerini çeken bir konu ile sokakta yürürken, gazete izlerken yada TV seyrederken bile karşılaşabilirler. Yada çeşitli Internet sitelerinde listeler halinde

verilen başlıklardan ilgi alanlarına en uygun olan ve severek –sıkılmadan çalışabilecekleri bir konu seçebilirler.

2. **Seçilen Konu İle İlgili Bilgi Toplamak:** Konu seçildikten sonra konu ile ilgili literatür çalışması yapılmalıdır. Literatür çalışması için sadece Internet kullanılabileceği gibi çeşitli kitap, dergi gazete vb. den de yararlanılabilir. Ancak burada dikkat edilmesi gereken çok önemli bir nokta vardır. Literatür araştırması yapılırken seçilen konu ile uzaktan yada yakından ilgili olan birçok bilgiye ulaşılabilir. Burada uyanık olmalı ve seçilen konu ile ilgili bilgileri toplamalı ve konunun dışına taşılmamalıdır.
3. **Araştırılacak Soru Cümlesini Oluşturmak:** Konu seçilip literatür taraması yapıldıktan sonra ne öğrenciler kısaca ne bulmayı amaçladıklarını anlatan ve tek cümleden oluşan ve test edilebilecek olan bir soru cümlesi yazmalıdırlar. Örneğin "Nabız hızını etkileyen faktörler nelerdir?" yada "küresel ısınmayı tetikleyen faktörler nelerdir?" vb. Sorular bu şekilde belirlendiğinde öğrencilerin zihinlerinde yavaş yavaş çözüm yolları da oluşmaya başlayacaktır. Örneğin nabız hızını etkileyen faktörler nelerdir konu başlığına baktığımızda öğrenciler yaş, cinsiyet, kilo gibi birçok değişkeni işin içine katmak zorunda kalacaklardır. Kısaca ortaya bir araştırma cümlesi çıkaran bir öğrenci aslında yapacağı çalışmanın ayrıntılarını da yavaş yavaş kafasında oluşturmaya başlayacaktır.

   ***Soru cümlesi oluşturulduktan sonra dikkat çekici, akılda kalıcı ve araştırılacak konuyu da özetleyen bir başlık bulunmalıdır.
4. **Çalışma Takviminin Planlanması**: Çalışılacak konunun literatür çalışmasının zamanının belirlendiği, bilgi toplama, toplanan bilgileri değerlendirme, sonuçları yazma ve son olarak sunulacak kartonun hazırlanmasını içeren bir çalışma takvimi hazırlanmalıdır. İlk hazırlanan çalışma takvimleri genellikle başarısızlıkla sonuçlanmaktadır. Buna rağmen çalışma takvimi yeniden oluşturulmalı ve eksiklikler giderilmelidir. Burada önemli olan mutlaka bir çalışma takvimi yapılmalı ve ona uyulmalıdır.
5. **Bilimsel Metot**:

- Araştırılacak soru cümlesi de belirlendikten sonra bir hipotez belirlenmeli ve bu hipotezin test edileceği bir deney tasarlanmalıdır.
- Her bir soru bir hipotez olabilir ve her hipotez en az bir deneyle test edilmelidir.

- Deneye başlamadan önce ihtiyaç duyulan malzeme ve materyaller belirlenmeli ve hazırlanmalıdır.

Bir deneyi güvenilir olabilmesi için mutlaka değişkenlerden birinin sabit tutulduğu bir kontrol grubu ile bir deney grubu hazırlanmalıdır. Deneyinizde birçok değişken olabilir. **Kontrollü deneyde** bunları sabit tutar, diğerindeyse araştıracağınız değişkeni incelerseniz. Deneyi yaparken tüm bulgularınızı, gözlemlerinizi, düşüncelerinizi not edin. Bu notlarınız, çalışmanız bittikten sonra her şeyi toparlamanızı kolaylaştıracak, ayrıca eğer bir yanlışlık yaparsanız, bunun nerede olduğunu gösterecektir. Bir bitkinin tohumu ışıklı ortamda, bir bitkinin tohumu da ışıksız ortamda büyütülerek, gözlem yapılır, günlük ölçümler alınarak veri toplanır. Burada ışıklı ortamda yapılan deney, **kontrol deneyidir**. Kontrol deneyi, ışığın tohumun büyümesinde bir etken olduğunu göstermek için yapılır. Bizim deneyimizde, elde ettiğimiz veri bitkinin her gün kaç santimetre büyüdüğüdür. Deney sırasında gözlem ve ölçüm yaparak veri elde etmek önemlidir. Çünkü deneyin sonucunu elde ettiğiniz bu veriler sayesinde gösterirsiniz. Sonuçta tüm verileri bir araya getirip değerlendirerek varsayımın doğru olup olmadığını bulmaya çalışırsınız.

- Deney esnasında her seferinde yalnızca tek bir değişken incelenmelidir.
- İncelenen değişken, araştırmacıyı sonuca götürecek şekilde seçilmelidir.
- Deney prosedürü, incelenen değişkenlere nasıl karar verildiğini ve değişikliğin nasıl ölçüldüğünü de belirtmelidir.
- Sonuçları garanti altına alabilmek için deneyler birçok kez tekrarlanmalıdır.
- **Yanlışlık yapmaktan korkmayın.** Bugün bildiğimiz birçok bilgi ya da buluş ve keşif, uzun uğraşların sonunda, tekrar tekrar denenerek elde edilmiştir. Bilim, sabır ve özveri gerektirir. Sabırlı ve özverili olmaktan kaçınmayın. Eğer bilimsel yöntemi doğru şekilde uygularsanız, mutlaka bir sonuca ulaşırsınız. Bu arada yaratıcı olmayı unutmayın. Grafikler, tablolar, çizimler, modeller hazırlayarak bulduğunuz sonuçları göstermeniz gerekli. Ancak, bunları başkalarının kolay anlayabileceği şekilde düzenlemelisiniz.
- Deney esnasında tüm gözlemler sayısal veriler kullanılarak yada gözlemlenilen olaylar kısaca betimlenerek çok dikkatli bir şekilde kayıt edilmelidir.
- Eğer gerekiyorsa sonuçlara ulaşmak için elde edilen veriler kullanılarak gerekli hesaplamalar yapılmalıdır.

6. Sonuçlara Ulaşmak

- Bulunan veriler ve yapılan hesaplamalar ile daha önce belirtilen sorunun cevabı bulunmaya çalışılır.
- Eğer yapılan deney hipotezi doğrulamıyorsa bunun nedenleri ve olabilecek muhtemel cevaplar tartışılmalıdır.
- Deney esnasında karşılaşılan güçlükler ve problemler de sonuç kısmında belirtilebilir.
- Deney prosedüründe değiştirilmesi gereken herhangi bir nokta olup olmadığı sonuç kısmında belirtilebilir.
- Deney tekrarlanacak olsaydı bir dahaki sefere neyin farklı yapılabileceği belirtilebilir.

7. **Sonuçları Sunmak:** Projenin sunumu, projenin hazırlanması kadar önemli bir aşamadır. Projenin hazırlanma süreci planlandığı gibi sunum süreci de planlanmalıdır. Unutulmaması gereken çok önemli bir nokta dinleyicilerin projenin hazırlanması esnasında araştırmacının yanında bulunmayışıdır. Bu nokta göz önünde bulundurularak hazırlanan proje en anlaşılır biçimde sunulmalıdır.

İyi sunuş yapmayı öğrenmek, bilim insanları ya da bir düşünceyi insanlara iletmek isteyen herhangi biri ya da bir buluşçu için yararlı bir beceridir. Sunuş, proje boyunca harcadığınız zaman ve emeğin son ürünüdür, proje ve seyirciler arasındaki iletişim ya da bilimsel proje yarışmasına katılacaksanız, jüriyle sizin aranızdaki iletişimdir. Sunuşunuzu yaparken stand kuracaksınız. Stand kurmanın da belli kuralları var. Stand, deney, model rapor, özet ve proje boyunca aldığınız notların olduğu günlüğünüzün yer aldığı masayla projenin adı altında, projenin amacının, varsayımın, yöntemin, bilginin, grafik, şekil ve fotoğrafların belirli bir düzenle bulunduğu panodan oluşur. Ayrıca unutmayın konunuzu en iyi siz biliyorsunuz. Çok uğraştınız, emek harcadınız, Şimdi sizin bildiğiniz bilgileri diğer insanlarla paylaşmanın zamanı geldi. Her şey çok güzel olacak. .

Projeyi nasıl sergileyeceğim?

İdeal olarak kartonlar 3'e katlanmış halde hazırlanmalıdır. Bu şekilde hazırlanan kartonlar masaların üzerinde kolayca ayakta durabileceklerdir. Daha önce belirttiğimiz tüm basamaklar başlık, amaç, hipotez, deney süreci, bulunan sonuçlar ve tartışma.

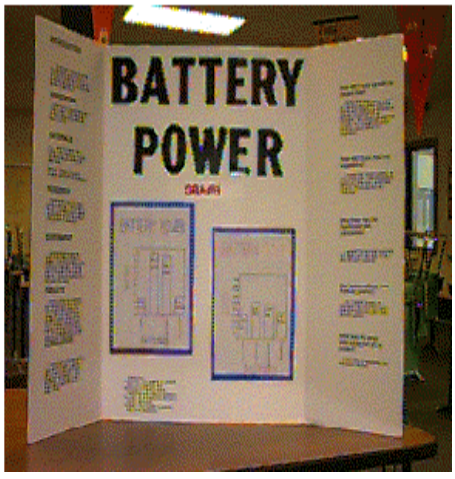
Ayrıca gelecek çalışmalar için yapılabilecek öneriler yine kartonun üzerinde bulunmalıdır. Ayrıca karton çalışma sürecini ya da bulunan sonuçları destekleyen resimlerle zenginleştirilmelidir.



Yaptıklarınızı ve yapacaklarınızı günlüğünüze kaydedin ve bulduğunuz tüm belgeleri bir dosya içinde saklayın. Günlük tutmanın ya da dosya tutmanın yararını projenin sonraki aşamalarında daha iyi anlayacaksınız. Çünkü, bir sorun çıksa hemen defterinizdeki notlarınızdan sırayla yaptıklarınızı kontrol edip sorunu kolayca bulabilir ve dosyanızdaki belgeleri tekrar gözden geçirebilirsiniz.

Yaptığınız çalışmaya eğlence de katabilirsiniz. Bunun için renkleri kullanabilir, insanları şaşırtacak, eğlendirecek düzenlemeler yapabilirsiniz. Bu, sizin yaratıcılığınıza kalmış.

Örnek Proje Battery Power



Amaç: Bu proje ile hangi pilin ömrünün daha uzun olduğunu ve pilin fiyatının gücü ile ilgisi olup olmadığını bulmaya çalıştım.

Hipotez:Bence Duracell marka pil en uzun ömürlüdür. Ayrıca il ne kadar pahalı ise ömrü de o kadar uzundur.

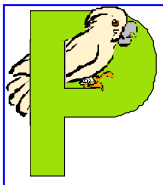
Malzemeler: Kağıt, kablo, kronometre, pil yatağı, bilgisayar, ampul, grafik kağıdı, Duracell, Everready, energizer ve BA 30 ordu pilleri.

Araştırma/bilgi Kaynakları:Pilin nasıl elektrik ürettiği hakkında araştırma yaptım. Kullandığım piller kuru pillerdir. Kuru pillerde alüminyum ve bakır elektrotlar arasındaki kimyasal reaksiyon sayesinde enerji üretilir.

Deney:4 farklı pilin güçlerini test ederek deneyi yaptım. Bunu basit bir elektrik devresi kurdum ve pillerin ampulü ne kadar süre yaktığını ölçtüm.

Sonuç:Test bittikten sonra aşağıdaki sonuçları kaydettim. Duracell marka pil 101 saat 20 dk ile en uzun süre ampulü yaktı. Energizer 99 saat 17 dk, eveready 28 saat 30 dk, BA 30 pilleri 25 saat 58 dk süreyle ışık verdiler.

Tartışma: Ben duracell marka pilin en uzun ömürlü olduğunu düşünmüştüm. Doğru tahmin etmişim. Energizerdan 2 saat 3 dk daha uzun yandı. Ayrıca pilin fiyatı ile ömrü arasında da bir ilişki olduğunu buldum.



roje İşlem Basamakları

Projenin sorusunu (konusunu) seçin.
Konunuzla ilgili bilgi toplayın.
Varsayımınızı (hipoteziniz) kurun.
Deneyinizi yapın.
Kontrollü deney yapın ve sonuçları kaydedin.
Hipotezinizin doğruluğunu kontrol edin .
Grafikler, Tablolar, Çizimler, Modeller çizin.
Stadınızı hazırlayın.
Sunuşunuzu yapın.

Her Şey Bitti, Sıra Geldi Yazmaya

Proje raporuyla, projenizin öyküsünü yazacaksınız. Ne yapmak istediniz ve nasıl yaptınız? Bilimsel bir projenin raporu da belirli kurallara ve belirli sıraya göre yazılır. Bu kuralara ve sıraya uymalısınız. Rapor, seçtiğiniz konu hakkında yaptığınız her türlü araştırmanın özetidir. Projenizin başlangıcından sonuna kadar topladığınız tüm bilgileri içerir. Konuyla ilgisi olmayan bir insan bile, raporunuzu okuduğunda, neyi, neden, nasıl yaptığınızı, sonunda ne bulduğunuzu ve nasıl değerlendirdiğinizi anlayabilmelidir.

Bilimsel raporlar şu bölümleri içerir: Başlık, içindekiler, özet, giriş , yöntem-araştırma, sonuç-değerlendirme, kaynaklar ve katkıda bulunanlar.

Başlık bölümünde projenizin adı, sizin adınız soyadınız, ünvanınız ve projenin başlangıç bitiş tarihi başlık bölümüne yazılır.

İçindekiler bölümü raporunuzdaki ana başlıkları ve bunların bulunduğu sayfaları belirtir.

Bir sayfadan fazla olmayan **özette**, projenin adı, amaç, varsayım, kullanılan yöntem ve sonuçlar yazılır.

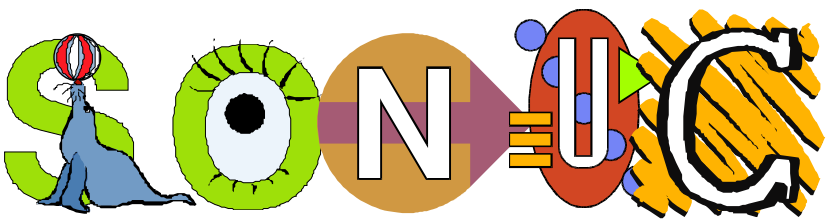
Giriş bölümünde, bu projeyi neden seçtiğiniz, amaç ve varsayımınız yer alır.

Yöntem-araştırmada, projede kullandığınız malzemeleri, deney ve gözlemlerin yapılış yöntemlerini yazarsınız. Bir inceleme projesindeyse, örneğin kuşlar inceleniyorsa kullanılacak yöntem ve araştırma yapılacak bölge belirtilir. Ayrıca topladığınız her türlü bilgiye bu bölümde yer verebilirsiniz.

Sonuç-değerlendirme bölümünde bulduğunuz sonuçları, varsayımınızın doğrulanıp doğrulanmadığını, soru sorduysanız, yanıtını da eklersiniz. Bulduğunuz sonuçlar hakkında değerlendirme yaparsınız. İnceleme yaptıysanız, incelemenin sonucunu ve değerlendirmesini yazarsınız.

Kaynaklar bölümünde projenizi yaparken kullandığınız tüm kaynakların adını yazmanız gerekir. Kaynaklar kitap, dergi, ansiklopedi gibi yazılı olabilir. Yazılı kaynaklarda kaynağın adı, yazarları, kaynağı hangi kurumun bastığı ve basım tarihi bildirilmelidir. Cilt ve sayfa numarası da konulur. Internet'teki kaynaklarınızın adreslerini belirtmelisiniz. Kaynak, kişi de olabilir. Kişinin adını, ünvanını ve bulunduğu kurumu yazmalısınız.

Son bölüm, katkıda bulunanlarla ilgilidir. Projenin tamamını tek başınıza yapmış olsanız da fikir alırken, deneyi yaparken ya da malzeme bulurken bazı yardımlar almış olabilirsiniz. Bu bölümde aldığınız yardımlar için teşekkür etmek güzel bir davranış olur.



Eğer bu çalışmaları

doğru bir şekilde yaptıysanız

Artık gerçek bir bilim insanısınız!

SİZ DE BULUŞÇU OLABİLİRSİNİZ…

Her buluş düşünmekle başlar. Herkesin bir düşüncesi vardır. Bunun anlamı, sizin de bir buluşçu olabileceğiniz. Her insan biraz buluşçudur gerçekte. Bir buluş yapmanın **ilk adımı** bir problem bulmak. Buluş yapmak için bir düşünceye gereksinimimiz var. Yeni bir düşünceye! Ama düşünceler gökten elma gibi düşmez. O zaman bir düşünce geliştirmek için belirli bir yöntem izlemek gerekir. Buluş yapmanın **ikinci adımıysa,** probleme çözüm yolları bulmaktır. Buluş yapmak için işe koyulduğunuzda bir problem bulmak zordur. Bir düşünce yakalamak... Ancak, yakaladıktan sonra bu düşünceyi geliştirmek daha kolaydır.

Bir problem düşünün. Çözümü, yaşamınızı kolaylaştıracak ve sizin buluşunuz olacak! Problemi ararken çevrenize bakının, dinleyin, beyin fırtınası yapın.

Buluşçular İçin Önemli İpuçları

- Başarısızlıktan Korkmayın!
- Gerçeği Görmek İçin Parçaları Birleştirin
- Gözünüzü Dört Açın!
- Farklı Konular Arasındaki İlişkileri Araştırın!
- Birçok Buluş, Yaşamı Kolaylaştırmak İçin Bulunmuştur, Hatırlayın!
- Basit Sorular, Yaşamı Kolaylaştıran Buluşlara Dönüşebilir. Bu Soruları Hafife Almayın!
- Kimi Zaman Yanlış Anlamalar Bile Sizi Bir Buluşa Götürebilir, Unutmayın!
- Düşüncelerinizi Paylaşın!
- Problemlere Birden Fazla Çözüm Arayın!
- Basit Bir Düşünce Karmaşık Bir Buluşa Dönüşebilir. Cesaret!
- Bilim insanlarının, Buluşçuların Yaşam Öykülerini Okumak Yararlı Olabilir.
- Yeni Bir Düşünce İçin Düşlerin de Önemli Olduğunu Unutmayın!
- Buluş Yapmaya Hazır Olun!
- Nesneler Üzerinde Düşünün

•Başarısızlıktan Korkmayın!

Nobel Ödülü kazanan fizikçi Richard Feynman, başarısızlıkla sonuçlanan deneylerinin bir gün onu başarıya götüreceğini bildiğini söyler.

•Gerçeği Görmek İçin Parçaları Birleştirin!

Çevremizde gördüğümüz birbiriyle ilgisiz gibi görünen nesneler, bir bütünü oluşturabilir. Kimi zaman bir rastlantı, farklı bilgi parçalarını birleştirip bütünü görmemize yardımcı olabilir. Önemli olan, varolan şeylerle yeni bileşimler oluşturmaktır. Zaten yaratıcılık da bu değil mi? Newton'un başına gelenleri düşünün. Öyküyü bilirsiniz. Ağacın altında otururken Newton'un başına bir elma düşer. Başına düşen elmanın onda yarattığı etkiyle düşünmeye başlayan Newton, birden gökyüzündeki Ay'ı fark eder. Elmayı düşüren kuvvet neden Ay'ı düşürmez? Newton, elmanın düşmesini ve Ay'ın Dünya'nın yörüngesinde hareket etmesini sağlayan yasaların aynı olduğunu bulur. Bu buluş, mekanik yasalarının gelişmesini, matematiksel çözümlemelerin kurulmasını sağlar. Bundan başka, mühendislikle ilgili temel buluşların ortaya çıkmasına öncülük eder.

•Gözünüzü Dört Açın!

Bazen insanlar gözlerinin önündekini fark edemezler. Bunun en güzel örneği, teleskop ve mikroskopun bulunması. Gözlüğün bulunmasından çok sonra, 1608 yılında bir gözlük yapımcısı olan Hans Lipperhey, yeni bir alet yapar. Lipperhey'in bu aleti yaptığı tarih, Galileo'nun Satürn'ün halkalarını ve Jüpiter'in dört uydusunu teleskopundan gözleyişinden önceye denk gelir. Bir borunun iki ucuna, birer büyütücü mercek yerleştirir. Bu şekilde uzaktaki cisimler daha ayrıntılı görülebilir. Bu alet, bir teleskoptur. Teleskop sayesinde gökbilim kısa sürede gelişir ve gökyüzüyle ilgili birçok bilgi de su yüzüne çıkar.

•Farklı Konular Arasındaki İlişkileri Araştırın!

Elektrik ve manyetizma arasındaki ilişki ilk kez 1820 yılında bulunur. Hem de Hans Oersted adlı bir biliminsanının, elektrik ve manyetizmanın birbirinden farklı konular olduğunu gösteren bir deney yaptığı sırada! Ama bu kez deneyde, onun düşündüğünün tam tersi bir sonuç ortaya çıkar. Elektrik akımı manyetik alan oluşturur. Bu deney, bir fizikçi olan Maxwell'e esin kaynağı olur. Bunun üzerine çalışmaya başlar. Newton'un daha önceden bulmuş olduğu elektrik-manyetizma ilişkisi üzerine araştırmalarını sürdürür. Oersted'in deneyiyle başlayan ve değişik araştırmacıların gerçekleştirdikleri çalışmalar elektrik ve elektronik alanlarında yeni buluşlarla sonuçlanır.

•Birçok Buluş, Yaşamı Kolaylaştırmak İçin Bulunmuştur, Hatırlayın!

Elektronik alanındaki ürünlerin kullanımıyla ilgili olarak yapılan bir çalışmanın sonucunda, yeni ürünlerin bulunmasında tüketicilerin rolünün % 70 olduğu ortaya çıkar.

Çünkü, tüketiciler piyasada gereksinimlerini karşılayacak ürünleri bulamayıp, bunları kendi kendilerine yapmaya çalışırlar. Gerçekten de çok sayıda buluş gereksinimlerimizden dolayı, yaşamımızı daha kolaylaştırmak amacıyla yapılmıştır.

•Basit Sorular, Yaşamı Kolaylaştıran Buluşlara Dönüşebilir. Bu Soruları Hafife Almayın!

Fotoğrafçılıkla uğraşan Edward Land, ailesiyle gezintiye çıktığında kızı ona, çekilen fotoğrafları görmek için neden beklemek gerektiğini sorar. Bu güzel soru babayı düşündürür. Çekilen fotoğrafların anında görülebileceği bir makine yapmak için kolları sıvar ve laboratuvarında çalışmaya başlar. Bir süre sonra polaroid fotoğraf makinesini bulur. Öte yandan ünlü bir fotoğraf makinesi firması da bunu yapabilecek güçtedir. Ama yetkililer insanlar için fotoğrafları hemen görmenin önemli olmadığını düşünmüş olduklarından, böyle bir makine geliştirme konusunda çalışmamışlardır. Bu yüzden, firma yeni makineyi üretme hakkını almak için milyonlarca dolar ödemek zorunda kalır.

•Kimi Zaman Yanlış Anlamalar Bile Sizi Bir Buluşa Götürebilir, Unutmayın!

Telefonun bir yanlış anlama sonucu ortaya çıktığını biliyor muydunuz? Bell, Almanca yazılan bir röportajı gözden geçirirken, telefonun bildiğimiz işlevini gören bir aygıttan söz edildiğini okur. Bu, ona esin kaynağı olur ve bu aygıtı yapmak için çalışmaya başlar. Daha sonra buluşunun tanıtımı konusunda çalışırken, ona esin veren yazıda gerçekte farklı bir buluştan söz edildiğini anlar. Bell'in Almancası pek parlak değildir. Ancak, Almancasının iyi olmaması nedeniyle yazıyı yanlış anlaması, büyük bir bir buluşla sonuçlanır.

•Düşüncelerinizi Paylaşın!

Laboratuvarlarda kullanılan gaz lambasının buluşçusu kimyacı Bunsen, bir kimyasal maddenin içeriğini öğrenmeye yarayan bir teknik bulur. Kimyasal maddelere gaz alevi tutarak aldıkları renge bakmak yeterlidir. Bu tekniği fizikçi bir arkadaşına anlatır. Arkadaşı prizma kullanırsa tüm renk demetini (renk tayfı) görebileceğini söyler. Öneri geliştirilerek renk demetini bir ekran üzerinde gösteren aygıt yapılır ve bu aygıtla yıldızlarla ilgili yeni bilgiler elde edilir.

•Problemlere Birden Fazla Çözüm Arayın!

Bir fizikçi elektron mikroskopunun nasıl bulunduğunu araştırır. Araştırmanın sonunda bu buluşun üç ayrı teknikle yapılabileceğini fark eder. Bu tekniklerden biriyle buluşun

patentinin alındığını görür. Gerçekte kendi bulduğu teknik daha iyidir. Bu teknikle elektron mikroskopu yaparak yeni bir patent alır.

•Basit Bir Düşünce Karmaşık Bir Buluşa Dönüşebilir. Cesaret!

Televizyon düşüncesi ABD'de yaşayan Philo Farnsworth'ün aklına, bir tepeden kasabayı izlerken geliverir. Sürülmüş tarlalardaki çizgileri fark eder. Çukur yerler karanlık görünmektedir. Televizyonda da görüntü, cismin karanlık ve aydınlık noktalarını içeren bilginin fotoelektrik hücrelerinden geçmesiyle oluşur. Bunu keşfettiğinde, Philo 14 yaşındadır. Bir yıl sonra buluşunu okulundaki bilimsel proje yarışmasında sunar. 21 yaşındayken, çalışan ilk televizyonu yapar.

•Çılgın Çözümleri de Deneyin!

Einstein görelilik kuramıyla ilgili olarak çalışmaya başlarken, cisimlerin ışık hızıyla hareket edebileceği gibi çılgın bir düşünceden yola çıkar. Kendisine, buluşunu geliştirmesini sağlayan en önemli şeyin ne olduğunu sorduklarında şöyle der: "Problemi nasıl çözeceğimi bulmak". Kimi zaman çözüm çılgınca gelebilir ve her düşünceyi denemek gereklidir. Bir devlet başkanı bulunabilecek her şeyin bulunduğunu, geriye başka şeyin kalmadığını söylemiş. Tekerlek, takvim, kaldıraç, baskı makineleri, teleskop, hesap makinesi, mikroskop, buharlı gemi, fotoğraf makinesi, çengelli iğne, telefon, ampul, televizyon, bilgisayar, lazer, roket, uydu, tükenmez kalem! Günümüzde verdiği rahatlığa alıştığımız basit ya da karmaşık daha birçok buluş. Genç buluşçular naneli dişçi eldivenleri, sırta masaj yapan sandalyeler, müzikli klozetler yapıyor. Daha başka hangi buluş yapılabilir ki diye düşünüyor insan. Ancak, hala kimsenin göremediğini gören, kimsenin düşünemediğini düşünen ve kimsenin cesaret edemediğini cesaretle yapabilen insanlar var. İşte bunlar gerçek buluşçular...

•Bilim insanlarının, Buluşçuların Yaşam Öykülerini Okumak Yararlı Olabilir.

Bu öykülerde Newton gibi okul yaşamında başarılı öğrencilerle karşılabileceğiniz gibi, Einstein gibi okul yaşamında başarısız ama büyük buluşçulara rastlayabilirsiniz. Okuldaki başarınız buluş yapmanızı etkilemez, ama buluş yapmaya karar verdiyseniz, o konuyu iyi öğrenmeniz gerekir. Öyküler dışında buluşlar tarihini okumak, dünyadaki son buluşları izlemek, aklınıza yeni bir düşünce getirebilir. İnternet'ten buluş müzelerine de girebilirsiniz. İlgilendiğiniz belirli bir konu varsa o konuda araştırma yapmak da diğer bir yöntem olabilir. Çünkü çoğu zaman yeni düşünceler gökten elma gibi düşmez. Sizin de elma ağaçlarını sallamanız gerekebilir. Bu nedenle buluşunuzu

ilgilendiğiniz konuda seçmek, işleri kolaylaştırır. Gökbilimle ilgileniyorsanız yeni bir teleskop üzerinde düşünebilir, en sevdiğiniz uğraş müzikse yeni bir müzik aleti bulabilirsiniz. Yok ben spora meraklıyım diyorsanız, yeni bir spor bulun ya da yeni bir spor aleti. Mekanikle ilgiliyseniz basit makinelerden yola çıkarak neler neler yapabilirsiniz! Doğayı seviyorsanız, doğadaki canlıları koruyacak bir yöntem bulabilirsiniz. Unutmayın buluşunuzun mutlaka bir alet olması gerekmez. En sevdiğiniz ders resimse, belki de yeni bir boyama tekniği sizi bekliyor olabilir bir ağaçta. Düşmesini beklemeyin. Bilgi toplayın, beyin fırtınası yapın ve çalışın. Yeni bir düşünce, yeni bir buluş!

•Yeni Bir Düşünce İçin Düşlerin de Önemli Olduğunu Unutmayın!

Buluşların amacı yaşamı kolaylaştırmaktır, ama diğer yandan birçok buluş insanların düşlerinin sonucu olarak ortaya çıkmıştır. Yaratıcılığınızı kullanın. Nasıl mı? Kimi zaman yaratıcılık, düşlerin peşinden kendiliğinden gelir. O zaman gerçekten şanslısınız. Ama kimi zaman da düşleri çağırmak, bilgileri kullanmak, beyin fırtınası yapmak ve ortaya çıkanlarla yeni düşler kurmak gerekir. Bu durumda yine şanslısınız. Çünkü istediğiniz kadar düş kurabilirsiniz. Hatta yardım alıp, diğer insanların yaratıcı düşüncelerinden de yararlanabilirsiniz. Beyin fırtınası yapmak, bilgi toplamak, en önemlisi düş kurmak da kimi zaman zordur, denemeler yapmak gerekir.

•Buluş Yapmaya Hazır Olun!

Pasteur, gözlem alanında, şansın ancak hazır beyinlere güldüğünü söyler. Bunun anlamı şudur: Merak ettiğiniz bir konuyu öğreniyor, inceliyor ve sorular soruyorsanız, o konuda bir şeyler bulma şansınız yüksektir. Gerçekten de Newton yerçekimini, anlamaya hazır olduğu, bu konuda bilgisi olduğu için keşfetti. O zaman tüm ilköğretim çağındaki çocuklar çok şanslı! Çünkü, onlar her türlü temel bilgiyi öğreniyorlar. Aile, okul ve toplum yaşamını, ülkemizin ve dünyanın coğrafyasını, tarihini, yeryüzünü oluşturan su, hava, toprağı ve yapılarını, deprem ve yanardağları, bakterilerden memelilere canlıları, insan vücudunu, sistemleri, organları ve temel yapı hücreyi, DNA'yı ve evrimi, canlıların birbirleriyle ve çevreyle ilişkilerini, atom, element ve bileşikleri, enerjiyi, ses, ışık, ısı ve elektriği, kuvvet, güç ve diğer mekanik konularını. Kısaca çevresinde neler olup bittiğini merak eden bir çocuğun sorularının birçok yanıtını! Newton da işe böyle başlamış. Çocukluğunda uçurtmalar uçurup güneş saatleri yaparken merakla ne, neden, nasıl, nerede, kim sorularını sormuş, yanıtlarını aramış,

gözlemler ve incelemeler yapmış, çok çalışmış. Biliminsanlarının öykülerini okursanız, bir özelliklerinin de yılmadan çalışmak olduğunu görürsünüz.

•**Nesneler Üzerinde Düşünün!**

Örneğin bir elma! Elma yerken ne gibi zorluklarla karşılaşıyorsunuz? Elmanın kabuğu nasıl daha kolay soyulabilir? Ya da elmayı elma suyu olarak seviyorsanız, suyunu çıkarmak için ne gibi yeni yöntemler geliştirilebilir? Elmadan başka nasıl yararlanılabilir? Elmanın atıkları nasıl değerlendirilebilir? Elma deyip geçmeyin, elinize tek bir elma ya da herhangi bir nesne alarak bile birçok yeni buluş ortaya çıkarabilirsiniz. Bu hem bu kadar basit, hem de zor ve karışık. Ama zor ve karışık yanından korkmayın. Sizlerin elmaları buluşlara dönüştürecek güçte olduğunuzu biliyoruz. En iyisi tüm bunları yaparken işin zevkine varın ve olabildiğince eğlenin.

- Yaratıcılığınızı kullanın. İstediğiniz kadar düş kurabilir ve saçmalayabilirsiniz.
- Konunuzun farklı derslerle ilgili boyutlarını düşününüz.
- Deneyimlerinizi kullanın. Eğer şu olursa ne olur?, Şu nasıl çalışır? sorusunu düşününüz ve düşüncelerinizi projeye dönüştürün.
- Günlük olayları, gazeteleri, reklamları inceleyin. Konunuzla ilgili farklı bakış açıları yakalamaya çalışın.
- Her araştırma bir serüvendir, serüvene atılmak ise yüreklilik ister. Bir bilimsel araştırmayla uğraşan herkes, karşılaşacağı zorluklara karşı çıkacak gücü ve cesareti kendisinde bulmuştur. Bu süreç boyunca sabırlı olmak gerekmektedir.

- www.fenokulu.net.tr
- www.biltek.gov.tr
- www.bilimcocuk.gov.tr

web sitelerinden yararlanılarak hazırlanılmıştır.

EK 2: PROJE BİLGİ FORMU

Proje Ekibinin Adı, Soyadı

1)
2)
3)
4)
5)

Problem:

Projenin adı:

Amacı:

Projeye katılacak disiplinler ve konular:

Kullanılan malzemeler:

İşlem basamakları

Tasarının şekli

Çalışma mekanizması

Yapılan Deneyler:

Günlük yaşama dahil edilebiliyor mu?

EK 3: PROJE İÇİN KULLANILAN KAYNAKLAR

Kaynaklar	Kaynak Adresi	Ne öğrendim
İnternet Adresi		
Bilimsel dergiler		
Tübitak yayınları		
Gazete		
Ders kitabı		
Kaynak kitaplar		
Uzman Kişiler		
Diğer		

EK 4: PROJE EKİBİ VE İŞ BÖLÜMÜ FORMU

Proje ekibi

No	Öğrencinin Adı-Soyadı	Aldığı görev ve yaptığı iş	Görevi	İmza
1		Proje ekip lideri		
2		Proje raportörü		
3		Proje sunucusu		
4		Proje zaman yöneticisi		
5		Üye		
6		Üye		

PLAN: Projenin her aşamasında yapacaklarım neler? Projede yapılması gereken işler ve sürelerini gösteren çalışma takvimini hazırlayınız.

Zaman					
Çalışma Takvimim					
Alt soruların, bilgi kaynaklarının bilgi toplama araçlarının belirlenmesi					
Bilgi toplama araçlarının geliştirilmesi ve bilgi toplama sürecine göre işbölümünün yapılması					
Kütüphane, internet taraması, kitap taraması, görüşme					
Bilgilerin alt sorulara cevap olacak şekilde düzenlenmesi					
Grafik, tablo, fotoğraf, resimle zenginleştirme					
Raporun planda belirtilen ölçütlere göre oluşturma					
Sunu için rapordan anlamlı bir özetin yapılması					

EK 5: PROJE RAPORU

- Aşağıdaki başlıklara göre proje raporunuzu çizgisiz dosya kâğıdına hazırlayınız.

Bireysel çalışma:
Her öğrenci 2 ortalı küçük boy defter alacak. Defterin ilk sayfasına adını, soyadını, grubunun adını, proje konusunu yazacak. Bu deftere öğrenciler proje günlüğü tutacaklardır. Tarih atarak projeleriyle ilgili yaptıkları çalışmaları aşama aşama yazacaklardır.

Proje günlüğünde;

- Bilimsel dil kullanımına dikkat ediniz.
- Kavramların anlaşılıp anlaşılmadığı üzerinde durunuz.
- Problem cümlenizi tanımlamayı unutmayınız.
- Bulunduğunuz tahminleri yazınız.
- Hipotez kurma, Araştırmayı tasarlama, bulguları kaydetme, sonuca ulaşma sürecini ve sunuma nasıl hazırlandığınızı anlatınız.
- Gerçek yaşamla projenizi ilişkilendiriniz.

Grup çalışması: Her grup proje dosyası oluşturacaktır. Bu dosyada proje konularıyla ilgili yaptığı araştırmalar, görüşmeler, resimler, fotoğraflar, grafikler bulunacaktır.

Proje günlükleri ve proje dosyalarının teslim tarihi :18-25 Aralık 2007

Proje Ekibi:

PROJENİN ADI:

PROJENİN AMACI:

GİRİŞ

Projenin Tanıtımı:

Proje esnasında merak ettiklerim neler?(Cevap aradığım sorular ve yanıtları)

- Araştırmam için neye ihtiyacım var?
- Ne olacak tahmin ve düşüncelerim neler? Neden böyle düşünüyorum?

Sorular Ve Hipotezlerin Belirlenmesi

Projeye Katılan Disiplinler Ve Konuları

PROJENİN YAPIM AŞAMALARI: Projenizin başlangıcından sonuna kadar izlediğiniz yol. Uygulama aşamasını anlatınız.(Deneyler, gözlemler, ölçümler neler? Yapılacak işlem basamaklarını maddeler halinde yazınız.)

Materyal – Metod Ve Kullanılan Malzemeler :

Araştırmanın Tasarımı Ve Uygulanması

Projenin Şeması: Tasarımınızı çiziniz. Çalışma mekanizmasını anlatınız.

Yapılan deneyler:

Proje ile ilgili tablolar, grafikler, fotoğraflar

SONUÇ VE TARTIŞMA: Araştırma ve deneysel çalışma sonuçlarını yorumlayınız. Aşağıdaki soruları cevaplandırınız.

1) Bu çalışma sonucunda öğrendiklerinizi kendi cümlelerinizle ifade ediniz.
2) Bu çalışmayla kazandığınız beceriler nelerdir?
3) Ortaya çıkan ürün gerçekçi, uygulanabilir ve problem çözücü niteliğe sahip midir?
4) Ürün geliştirilebiliyor mu? Günlük yaşama dâhil edilebiliyor mu?

KAYNAKLAR

EK6: HAFTALIK PROJE DEĞERLENDİRME FORMU

Projenin Adı:
Proje Grubu: **Tarih:**

1) Bu hafta projenizi geliştirici yönde ne yaptınız?

Biz……
……
……
……
……üzerinde çalıştık.

2) Bu hafta aşağıdaki araştırmayı uygulayacağız.
……
……
……

3) Bu hafta proje konunuz hakkında ne öğrendiniz?

Biz……
……
……
……
……öğrendik.

4) Bu hafta projeye yönelik kullandığınız önceki bilgileriniz nelerdir?

Biz……
……
……
……bilgilerini kullandık.

5) Bu hafta öğrendiğiniz bilgilere günlük hayattan örnekler veriniz.
……
……
……

6) Bu hafta projenizle ilgili karşılaştığınız sorun ve zorluklar nelerdir? (Sorular ? Sorunlar? ……. anlayamadım.……. gerçekten zordu gibi)

……
……
……..……..

EK 7: PROJE GRUBU DEĞERLENDİRME FORMU

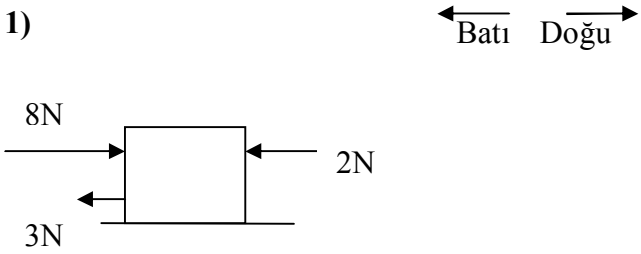
Verilen açıklamalarının proje ekibi tarafından gerçekleştirilmiş olduğunu düşünüyor ve çalışmalarında gözlemliyorsanız; her açıklamanın yanına (X) işareti koyunuz ve her işareti '1' puan ile değerlendiriniz. Toplam puanı aşağıya yazınız.

Proje takımı											
Yaratıcılık/orijinallik											
Çalışmasında sorulmuş bir soru vardır.											
Araştırdığı soru orijinal ve cevabı bilinmemektedir.											
Soruyu cevaplama yaklaşımı yaratıcıdır.											
Çalışmasının yaratıcı boyutu öğrencilerin yaratıcılık yeteneğini geliştirebilecek düzeydedir.											
Projesinde sadece gözlem ve tanımlamalar yerine bilimsel yöntemi kullanmıştır.											
Bilimsel düşünme											
Projede çalışma alanı öğrencilerin yeterlikleri ile örtüşmektedir.											
Çalışma konusu iyi düşünülmüş ve çalışma deseni gösterilmiştir.											
Çalışmanın amaçları iyi tanımlanmıştır.											
Bilimsel literatür açıklanmıştır.											
Bu çalışma için mantıksal bir hipotez geliştirilmiştir.											
Hipoteze ilişkin veriler toplanmıştır.											
Kusursuzluk/Dikkatlilik											
Bütün verileri toplanmıştır.											
Bütün değişkenler tanımlanmıştır.											
Evren ve örneklem dikkatlice seçilmiştir.											
Her bir deneysel işlemin değişkenleri açık olarak ve dikkatlice tanımlanmıştır.											
Bütün dökümanlar kullanılmıştır.											
Problemler tahmin edilmiş ve problem durumuyla karşılaşılmıştır.											
Çalışmalarıyla ilgili literatürde yer alan kaynaklara ulaşılmıştır.											
Veriler niceliksel olarak ifade edilmiştir.											
Çalışmaya ilişkin birden fazla deney yapılmıştır.											
Öğrenciler çalışmayı mantıksal bir sonuç noktasına getirmişler ve tamamlamışlardır.											
Veriler tam olarak analiz edilmişir.											
Beceriler											
Deneysel işlemler becerilerle elde edilebilirler.											
Deneyler dikkatle tasarlanmıştır.											
Veri ölçümleri hassas olarak yapılmıştır.											
Çalışma ustaca tasarlanmış ve karmaşık değildir.											
Teknik problemler aşılmış ve problemlerden kaçınılmamış											
Çalışmalar için detaylı bir defter tutulmuştur.											
Çalışmalar öğrenciler tarafından yapılabilecek düzeyde bir çalışmadır. Aşırı yardım gerektirmez.											
Toplam puan											

EK 8: BAŞARI TESTİ

Adı- Soyadı :
Sınıfı-No:

1)



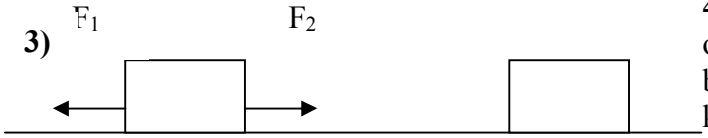
Yatay düzlemde durmakta olan şekildeki cisme etki eden kuvvetlerin bileşkesinin büyüklüğü ve yönü aşağıdakilerden hangisi gibi olur?

A) Doğu yönünde – 3 N
B) Doğu yönünde – 13 N
C) Batı yönünde – 9 N
D) Batı yönünde – 3 N

2)
Dünyadan aya giden bir astronotun ağırlığı ve kütlesi nasıl değişir?

	Ağırlık	Kütle
A)	Değişmez	Azalır
B)	Azalır	Değişmez
C)	Değişmez	Artar
D)	Artar	Değişmez

3)



Sürtünmesi önemsenmeyen yatay düzlemdeki cisme F_1 ve F_2 kuvvetleri şekildeki gibi uygulanmıştır.

Cisim bir süre sonra şekildeki noktaya geldiğine göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) Bileşke kuvvet F_2 yönündedir.
B) Dengeleyici kuvvet F_2 yönündedir.
C) F_2 kuvveti F_1 den büyüktür.
D) F_1 kuvveti bileşke kuvvete zıt yöndedir.

4) Bir cisim üzerine bir kuvvet geçici olarak etki ettirildiğinde cismin şekli bozuluyor. Sonra kuvvet etkisi kalkınca cismin şekli eski haline dönüyor. Buna göre kuvvetin geçici etkisini gözlemlemek isteyen öğrenci, aşağıdaki olaylardan hangisini izlemesi gerekir?

A) Sırıkla yüksek atlama yapan sporcuyu izlemesi gerekir.
B) Kalemle not tutan arkadaşını izlemesi gerekir.
C) Pencereye top atıp camı kıran çocuğu izlemesi gerekir.
D) Bilye oynayan çocukları izlemesi gerekir.

5) 108 km/h lik hızla hareket eden aracın hızı kaç m/s dir?
A) 10 B) 30 C) 54 D)108

6) Aşağıdakilerden hangisi sürat birimidir?

A) Kilometre B) Newton
C) Metre / saniye D) Metre

7) Ali, kalemliğini dinamometre ile ölçüyor ve ağırlığını 7 N olarak buluyor. Eğer Ali aynı kalemliği Ay' da ölçebilseydi, dinamometre nasıl bir değer gösterirdi?

A)7 N B) 7 N' den daha küçük

C) 7 N' den daha büyük D) 0

8) Bir cisme etkiyen yerçekimi kuvveti aşağıdakilerden hangisine bağlıdır?

A) Boy B) Kütle C) Sıcaklık D) Hacim

9) Bir cisim üç kuvvetin etkisinde dengededir. Buna göre kuvvetlerle ilgili olarak aşağıdaki yargılardan hangisi <u>kesinlikle</u> doğrudur?

A) Bileşke kuvvet sıfırdır.
B) Kuvvetler eşit şiddetlidir.
C) Herhangi iki kuvvetin bileşkesi üçüncü kuvvetle aynı yönlüdür.
D) Cisim büyük kuvvet yönünde hareket eder.

10) Aşağıdakilerden hangileri kuvvetin etkisi sonucu gözlenebilir?

I. Hız değişikliği
II. Doğrultu değişikliği
III. Şekil değişikliği

A) Yalnız I B) I , II C) II, III D) I, II, III

11) İstanbul'dan Antalya'ya farklı yollardan giden iki otobüs için;

I. Alınan yol
II. Yer değiştirme
III. Hareket süresi

Niceliklerinden hangileri <u>kesinlikle</u> eşittir?

A) Yalnız I B) yalnız II C) I ve II D) I, II ve III

12) I. Bir cismin kütlesi, bulunduğu yere bağlı değildir.
II. Bir cismin ağırlığı her yerde kütlesine eşittir.
Yukarıdaki bilgiler için ne söylenebilir?

A) Yalnız I doğru
B) Yalnız II doğru
C) Her ikisi de doğru
D) Her ikisi de yanlış

13) 72 km/h kaç m/s dir?

A) 20 B) 30 C) 40 D) 50

14) Araba 250 km/h lik süratle batıya doğru gitti ifadesinden;

I. Süratin büyüklüğü
II. Başlangıç noktası
III. Süratin birimi
IV. Hareketin yönü

Yukarıdakilerden hangileri bilinebilir?

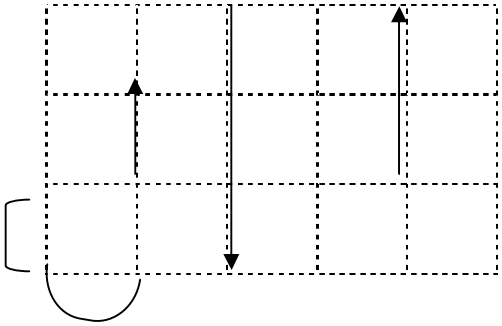
A)I ve II B)I ve IV C)I, III ve IV D)I, II ,III , IV

15) Bir cisme uygulanan bileşke kuvvetle cismin hareketine ait aşağıdaki yargılardan hangileri doğrudur?

I. Hareket halindeki cisme etkiyen bileşke kuvvet sıfırsa, cisim başlangıçtaki hareketini değiştirmeden sürdürür.
II. Sürtünmesiz yüzeydeki bir cisme hareketi yönünde kuvvet uygulanırsa cisim hızlanır.
III. Cisime uygulanan kuvvetle cismin hareket yönü daima aynıdır.
IV. Hareketli cisimlerin hareket enerjisine sahiptir.

A) Yalnız I B) I, II ve IV C) I ve IV D) Hepsi

16)



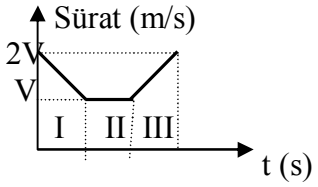
1 birim

1 birim

Şekildeki eşit bölmelendirilmiş düzlem üzerinde yön ve şiddetleri belirtilen kuvvetlerin bileşkesi kaç birimdir?

A) 0 B) 2 C) 4 D)6

17) Bir aracın zamana bağlı değişimi şekildeki gibidir. Aracın I. , II. ve III. aralıktaki süratleri için ne söylenebilir?



	I	II	III
A)	Hızlanan	Sabit	Yavaşlayan
B)	Yavaşlayan	Hızlanan	Yavaşlayan
C)	Yavaşlayan	Sabit	Hızlanan
D)	Hızlanan	Yavaşlayan	Hızlanan

18) Yüksekten bırakılan bir taş, aşağıya düşmektedir. Taşla ilgili verilenlerden hangisi doğrudur?

A) Taşın yere uyguladığı kuvvet, yerinkinden daha küçüktür.
B) Taşın yere inerken hızı değişmez.
C) Taşın yere, yerin taşa uyguladığı kuvvetler aynı yönlüdür.
D) Taşın yere, yerin taşa uyguladığı kuvvet zıt yönlü ve eşittir.

19) Cisimlerin ağırlığını ölçmek için, aşağıdaki aletlerden hangisi kullanılır?

A) Terazi
B) Dinamometre
C) Barometre
D) Manometre

20) Paralel ve aynı yönlü iki kuvvetin bileşkesi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

A) Yönü kuvvetlerle aynı yönlüdür.
B) Etki noktası büyük kuvvete daha yakındır.
C) Doğrultusu kuvvetlerle aynıdır.
D) Şiddeti kuvvetlerin şiddetleri farkına eşittir.

21) Ayhanın evinin okuluna uzaklığı 8 km dir. Zilin çalmasına 20 dk kala evden çıkan Ayhan ın dersine tam zamanında varabilmesi için hangi süratle giden arabaya binmesi gerekir? (Arabanın sürati sabittir.)

A) 16 km/h B) 20 km/h
C) 24 km/h D) 30 km/h

22) Kuvvetle ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

A) Kuvveti göremeyiz, ancak etkisini gözlemleyebiliriz.
B) Kuvvetin esnek cisimler üzerindeki etkisini kullanarak kuvvetin büyüklüğünü ölçebiliriz.
C) Kuvvetin birimi newtondur.
D) Kuvveti tam olarak tanımlayabilmek için doğrultusunu ve büyüklüğünü bilmemiz yeterlidir.

23)" Bir araç Bakırköy'den çıkıp Beşiktaş'a doğru 10 km yol aldı" ifadesinden;

I. Aracın aldığı yol miktarını
II. Aracın harekete başlama noktasını
III. Hareket yönünü
IV. Hareket süresini

Yukarıdakilerden hangileri bulunabilir?
A) I ve II B) II ve III C) I, II ve III D) II, III ve IV

24) Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

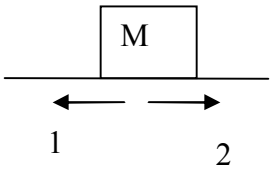
A) Dünya ile yeryüzündeki kütleler arasındaki çekim kuvveti yerçekimi kuvvetidir.
B) Yer çekimi kuvvetinin yönü yerin merkezine doğrudur.
C) Dünyadaki çekim kuvveti aydaki çekim kuvvetinden küçüktür.
D) Yer çekimi kuvveti ekvatordan kutuplara gidildikçe artar.

25) Bir piknikte halat çekmece oynayan Kemal, Metin, Cemil ve Çetin'den Kemal ve Metin bir grupta, Cemil ve Çetin diğer gruptadır.Bu şekilde oyunda denge sağlandığı için Metin ve Çetin yer değiştiriyor. Bu durumda Metin ve Cemil'in grubu galip geliyor. Buna göre hangileri <u>kesinlikle</u> doğrudur?

I. Cemil, Metin'den daha fazla kuvvet uygular.
II. Metin, Çetin'den daha fazla kuvvet uygular.
III.Cemil, Kemal'den daha fazla kuvvet uygular.

A) Yalnız I B) I ve II
C) II ve III D) I, II ve III

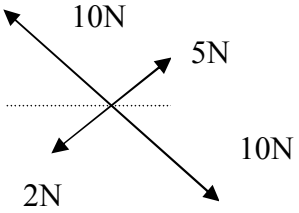
26)



Ahmet, Deniz ve Ali M cismine aynı anda yatay doğrultuda kuvvetler uyguluyor. Sürtünmesiz yüzeyde duran M cismi; Ahmet ile Deniz zıt yönde kuvvet uygulayınca Denizin kuvvet uyguladığı yöne hareket ediyor.Deniz ile Ali zıt yönde kuvvet uygulayınca Ali'nin kuvvet uyguladığı yöne hareket ediyor.
Buna göre; Ahmet, Deniz ve Ali belirtilen yönlerin hangisindeki gibi kuvvet uygularlarsa cisim hareketsiz kalabilir?

A) Ahmet – Ali Deniz
B) Deniz – Ali Ahmet
C) Ahmet- Deniz Ali
D) Ali Ahmet - Deniz

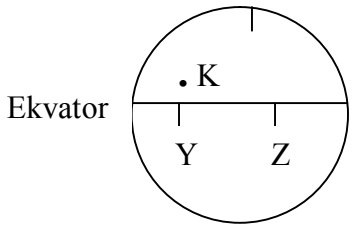
27)



Aynı düzlemde bulunan dört kuvvetin etkisinde olan cismin hareket etmemesi için aşağıdaki kuvvetlerden hangisi uygulanmalıdır?

A) 3N → B) 3N ↙ C) 7N ↙ D) 7N →

28) **X** K noktasında bulunan Ebru X, Y ve Z noktaları arasında hareket ettiğinde;



I. K den X e gelirse ağırlığı artar.
II. X ten Y ye gelirse kütlesi azalır.
III. Y den Z ye gelirse ağırlığı azalır.
İfadelerinden hangileri doğru olur?

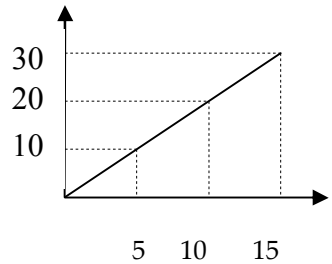
A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I, II ve III

29)

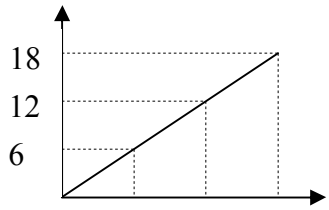
Alınan yol	20 m	40 m	60 m
Geçen zaman	10 s	20 s	30 s

Yukarıdaki şekil bir hareketliye aittir. Şekildeki tabloya göre aşağıdaki grafiklerden hangisi çizilemez?

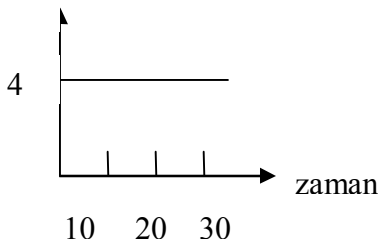
A) Alınan Yol (m)



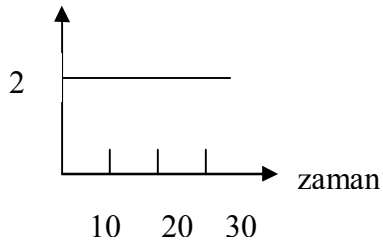
B) Alınan Yol (m)



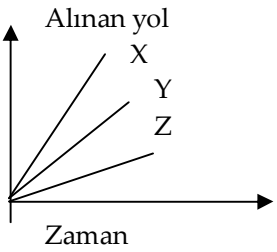
C) Sürat



D) Sürat



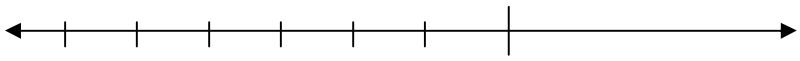
30)



Yandaki grafiğe göre X, Y ve Z hareketlilerinin süratlerinin sıralanışı hangi şıkta doğru verilmiştir?

A) $V_X = V_Y = V_Z$ B) $V_X > V_Y > V_Z$
C) $V_Z > V_Y > V_X$ D) $V_Y > V_X > V_Z$

31)

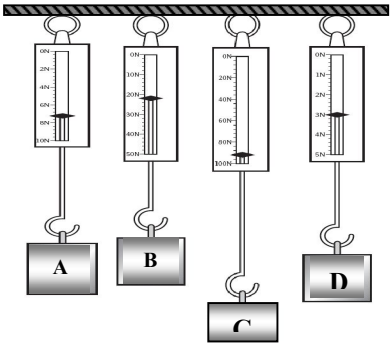


Şekildeki doğru üzerinde hareket eden X;Y ve Z araçlarının süratleri;V_X=5 m/s V_Y=10 m/s V_Z=20 m/s olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) X cismi 2 s de E noktasından C noktasına gelir.
B) Y cismi 1 s de B noktasından F noktasına gelir.
C) Bütün cisimler A noktasından aynı anda aynı yöne hareket ettiklerinde, G noktasına ilk Z cismi ulaşır.
D) Y cismi G noktasından A noktasına 3 s de gelir.

32) Yandaki şekillerde dinamometrelere asılmış cisimler bulunmaktadır. Hangi dinamometre en fazla kuvveti ölçer?

A) A B) B C) C D



EK 9: BAŞARI TESTİ SORULARININ GÜÇLÜK VE AYIRT ETME DERECELERİ

	P	**R**
1	0,54	0,46
2	0,46	0,62
3	0,42	0,54
4	0,54	0,46
5	0,42	0,69
6	0,42	0,38
7	0,46	0,46
8	0,5	0,54
9	0,5	0,54
10	0,65	0,54
11	0,42	0,54
12	0,46	0,62
13	0,58	0,38
14	0,65	0,38
15	0,46	0,62
16	0,5	0,54
17	0,42	0,54
18	0,42	0,38
19	0,42	0,54
20	0,38	0,62
21	0,35	0,54
22	0,69	0,46
23	0,5	0,54
24	0,62	0,62
25	0,69	0,46
26	0,38	0,62
27	0,58	0,38
28	0,5	0,38
29	0,38	0,46
30	0,38	0,62
31	0,38	0,62
32	0,73	0,38
Ortalama	0,495192	0,514423

EK 10: BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ TESTİ

Bu testte, yanıtlayacağınız toplam soru adedi 25 tir. Sorular, "Bilimsel Süreç Becerileri" ile ilgilidir. Yanıtlarınızı, yanıt kâğıdında ilgili yere dikkatlice işaretleyiniz.

1) Arabaların verimliliğini inceleyen bir araştırma yapılmaktadır. Sınanan hipotez, benzine katılan katkı maddesinin arabaların verimliliğini arttırdığı yolundadır. Aynı tip beş arabaya aynı miktarda benzin farklı miktarlarda katkı maddesi konur. Arabalar benzinleri bitinceye kadar aynı yol üzerinde giderler. Daha sonra her arabanın aldığı mesafe kaydedilir. Bu çalışmada arabaların verimliliği sizce nasıl ölçülür?

a. Arabaların benzinleri bitinceye kadar geçen süre ile.
b. Her arabanın gittiği mesafe ile.
c. Kullanılan benzin miktarı ile.
d. Kullanılan kattı maddesinin miktarı ile.

2) Bir araba üreticisi daha ekonomik arabalar yapmak istemektedir. Araştırmacılar arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilecek değişkenleri araştırmaktadırlar. Sizce aşağıdaki değişkenlerden hangisi arabanın litre başına alabileceği mesafeyi etkileyebilir?

a. Arabanın ağırlığı.
b. Motorun hacmi.
c. Arabanın rengi
d. A ve b.

3) Bir polis şefi, arabaların hızının azaltılması ile uğraşmaktadır. Arabaların hızını etkileyebilecek bazı faktörler olduğunu düşünmektedir. Sürücülerin ne kadar hızlı araba kullandıklarını sizce aşağıdaki hipotezlerin hangisiyle sınayabilir?

a. Daha genç sürücülerin daha hızlı araba kullanma olasılığı yüksektir.
b. Kaza yapan arabalar ne kadar büyükse, içindeki insanların yaralanma olasılığı o kadar azdır.
c. Yollarda ne kadar çok polis ekibi olursa, kaza sayısı o kadar az olur.
d. Arabalar eskidikçe kaza yapma olasılıkları artar.

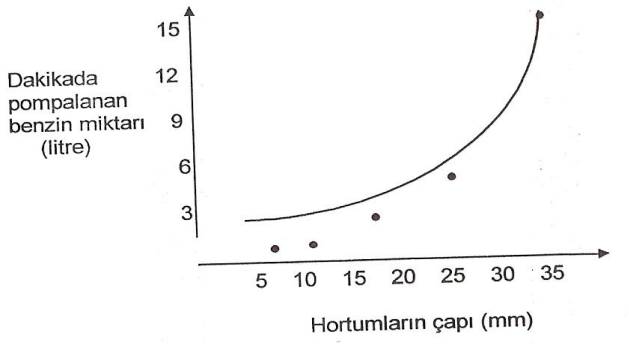
4) Bir fen sınıfında, tekerlek yüzeyi genişliğinin tekerleğin daha kolay yuvarlanması üzerine etkisi araştırılmaktadır. Bir oyuncak arabaya geniş yüzeyli tekerlekler takılır, önce bir rampadan (eğik düzlem) aşağı bırakılır ve daha sonra düz bir zemin üzerinde gitmesi sağlanır. Deney, aynı arabaya daha dar yüzeyi tekerlekler takılarak tekrarlanır. Hangi tip tekerleğin daha kolay yuvarlandığı sizce nasıl ölçülür?

a. Her deneyde arabanın gittiği toplam mesafe ölçülür.
b. Rampanın (eğik düzlem) eğim açısı ölçülür.
c. Her iki deneyde kullanılan tekerlek tiplerinin yüzey genişlikleri ölçülür.
d. Her iki deneyin sonunda arabanın ağırlıkları ölçülür.

5) Ahmet basketbol topunun içindeki hava arttıkça, topun daha yükseğe sıçrayacağını düşünmektedir. Bu hipotezi araştırmak için, birkaç basketbol topu alır ve içlerine farklı miktarda hava pompalar. Sizce Ahmet hipotezini nasıl sınamalıdır?

a. Topları aynı yükseklikten fakat değişik hızlarla yere vurur.
b. İçlerinde farklı miktarlarda hava olan topları, aynı yükseklikten yere bırakır.
c. İçlerinde aynı miktarlardaki hava olan topları, zeminle farklı açılardan yere vurur.
d. İçlerinde aynı miktarlarda hava olan topları, farklı yüksekliklerden yere bırakır.

6) Bir tankerden benzin almak için farklı genişlikte 5 hortum kullanılmaktadır. Her hortum için aynı pompa kullanılır. Yapılan çalışma sonunda elde edilen bulgular aşağıdaki grafikle gösterilmiştir.



Size göre aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi açıklamaktadır?

a. Hortumun çapı genişledikçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
b. Dakikada pompalanan benzin miktarı arttıkça, daha fazla zaman gerekir.
c. Hortumun çapı küçüldükçe dakikada pompalanan benzin miktarı da artar.
d. Pompalanan benzin miktarı azaldıkça, hortumun çapı genişler.

Ayşe, güneşin karaları ve denizleri aynı derecede ısıtıp ısıtmadığını merak etmektedir. Bir araştırma yapmaya karar verir ve aynı büyüklükte iki kova alır. Bunlardan birini toprakla, diğerini de su ile doldurur ve aynı miktarda güneş ısısı alacak şekilde bir yere koyar. 8.00-18.00 saatleri arasında, her saat başı sıcaklıklarını ölçer.

7) Sizce araştırmada aşağıdaki hipotezlerden hangisi sınanmıştır?

a. Toprak ve su ne kadar çok güneş ışığı alırlarsa, o kadar ısınırlar.
b. Toprak ve su güneş altında ne kadar fazla kalırlarsa, o kadar çok ısınırlar.
c. Güneş farklı maddeleri farklı derecelerde ısıtır.
d. Günün farklı saatlerinde güneşin ısısı da farklı olur.

8) Sizce araştırmada aşağıdaki değişkenlerden hangisi kontrol edilmiştir?

a. Kovadaki suyun cinsi.
b. Toprak ve suyun sıcaklığı.
c. Kovalara koyulan maddenin türü.
d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

9) Sizce araştırmada ölçülen değişken hangisidir?

a. Kovadaki suyun cinsi.
b. Toprak ve suyun sıcaklığı.
c. Kovalara koyulan maddenin türü.
d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

10) Sizce araştırmada değiştirilen değişken hangisidir?

a. Kovadaki suyun cinsi. c. Kovalara koyulan maddenin türü.
b. Toprak ve suyun sıcaklığı. d. Her bir kovanın güneş altında kalma süresi.

Murat, suyun sıcaklığının, su içinde çözünebilecek şeker miktarını etkileyip etkilemediğini araştırmak ister. Birbirinin aynı dört bardağın her birine 50 şer mililitre su koyar. Bardaklardan birisine 0 ^{0}C de, diğerine de sırayla 50 ^{0}C, 75 ^{0}C ve 95 ^{0}C sıcaklıkta su koyar. Daha sonra her bir bardağa çözünebileceği kadar şeker koyar ve karıştırır.

11) Bu araştırmada sizce sınanan hipotez hangisi olabilir?

a. Şeker ne kadar çok suda karıştırılırsa o kadar çok çözünür.
b. Ne kadar çok şeker çözünürse, su o kadar tatlı olur.
c. Sıcaklık ne kadar yüksek olursa, çözünen şekerin miktarı o kadar fazla olur.
d. Kullanılan suyun miktarı arttıkça sıcaklığı da artar.

12) Bu araştırmada sizce kontrol edilebilen değişken hangisidir?

a. Her bardakta çözünen şeker miktarı. c. Bardakların sayısı.
b. Her bardağa konulan su miktarı. d. Suyun sıcaklığı.

13) Sizce araştırmanın ölçülen değişkeni hangisidir?

a. Her bardakta çözünen şeker miktarı. c. Bardakların sayısı.
b. Her bardağa konulan su miktarı. d. Suyun sıcaklığı.

14) Sizce araştırmadaki değiştirilen değişken hangisidir?

a. Her bardakta çözünen şeker miktarı. c. Bardakların sayısı.
b. Her bardağa konulan su miktarı. d. Suyun sıcaklığı.

15) Bir bahçıvan domates üretimini arttırmak istemektedir. Değişik birkaç alana domates tohumu eker. Hipotezi, tohumlar ne kadar çok sulanırsa, o kadar çabuk filizleneceğidir. Sizce bu hipotezi nasıl sınar?

a. Farklı miktarlarda sulanan tohumların kaç günde filizleneceğine bakar.
b. Her sulamadan bir gün sonra domates bitkisinin boyunu ölçer.
c. Farklı alanlardaki bitkilere verilen su miktarını ölçer.
d. Her alana ektiği tohum sayısına bakar.

16) Ahmet, buz parçacıklarının erime süresini etkileyen faktörleri merak etmektedir. Buz parçalarının büyüklüğü, odanın sıcaklığı ve buz parçalarının şekli gibi faktörlerin erime süresini etkileyebileceğini düşünür. Daha sonra şu hipotezi sınamaya karar verir. Buz parçalarının şekli erime süresini etkiler. Sizce Ahmet bu hipotezi sınamak için aşağıdaki deney tasarımlarının hangisini uygulamalıdır?

a. Her biri farklı şekil ve ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
b. Her biri aynı şekilde fakat farklı ağırlıkta beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.
c. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar aynı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

d. Her biri aynı ağırlıkta fakat farklı şekillerde beş buz parçası alınır. Bunlar farklı sıcaklıkta benzer beş kabın içine ayrı ayrı konur ve erime süreleri izlenir.

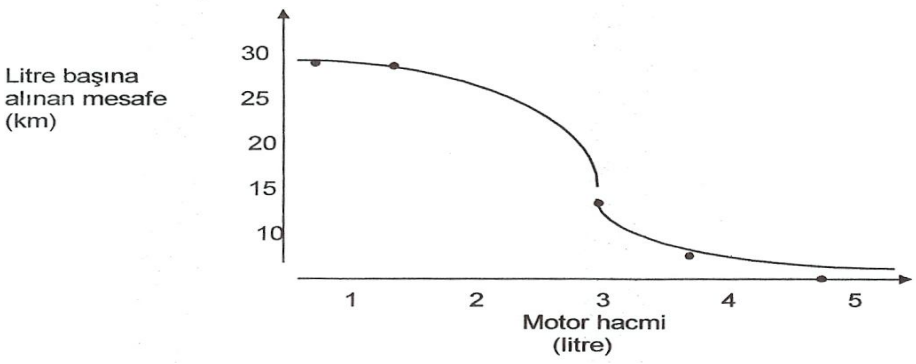
17) Bir biyolog şu hipotezi test etmek ister; Farelere ne kadar çok vitamin verilirse o kadar hızlı büyürler. Biyolog farelerin büyüme hızını sizce nasıl ölçebilir?

a. Farelerin hızını ölçer.
b. Farelerin, günlük uyumadan durabildikleri süreyi ölçer.
c. Her gün fareleri tartar.
d. Her gün farelerin yiyeceği vitaminleri tartar.

18) Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini etkileyebilecek değişkenleri düşünmektedirler. Suyun sıcaklığını, şekerin ve suyun miktarlarını değişken olarak saptarlar. Öğrenciler, şekerin suda çözünme süresini sizce aşağıdaki hipotezlerden hangisiyle sınayabilir?

a. Daha fazla şekeri çözmek için daha fazla su gereklidir.
b. Su soğudukça, şekeri çözebilmek için daha fazla karıştırmak gerekir.
c. Su ne kadar sıcaksa, o kadar çok şeker çözünecektir.
d. Su ısındıkça şeker daha uzun sürede çözünür.

19) Bir araştırma grubu, değişik hacimli motorları olan arabaların randımanlarını ölçer. Elde edilen sonuçların grafiği aşağıdaki gibidir:



Sizce aşağıdakilerden hangisi değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir?

a. Motor ne kadar büyükse, bir litre benzinle gidilen mesafe de o kadar uzun olur.
b. Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar az olursa, arabanın motoru o kadar küçük demektir.
c. Motor küçüldükçe, arabanın bir litre benzinle gidilen mesafe artar.
d. Bir litre benzinle gidilen mesafe ne kadar uzun olursa, arabanın motoru o kadar büyük demektir.

Toprağa karıştırılan yaprakların domates üretimine etkisi araştırılmaktadır. Araştırmada dört büyük saksıya aynı miktarda ve tipte toprak konulmuştur. Fakat birinci saksıdaki toprağa 15 kg., ikinciye 10 kg., üçüncüye ise 5 kg. Çürümüş yaprak karıştırılmıştır. Dördüncü saksıdaki toprağa ise hiç çürümüş yaprak karıştırılmamıştır. Daha sonra bu saksılara domates ekilmiştir. Bütün saksılar güneşe konmuş ve aynı miktarda sulanmıştır. Her saksıdan elde edilen domates tartılmış ve kaydedilmiştir.

20) Bu araştırmada sizce sınanan hipotez hangisidir?
   a. Bitkiler güneşten ne kadar çok ışık alırlarsa, o kadar fazla domates verirler.
   b. Saksılar ne kadar büyük olursa, karıştırılan yaprak miktarı o kadar fazla olur.
   c. Saksılar ne kadar çok sulanırsa, içlerindeki yapraklar o kadar çabuk çürür.
   d. Toprağa ne kadar çok çürük yaprak karıştırılırsa, o kadar fazla domates elde edilir.

21) Sizce bu araştırmada kontrol edilen değişken hangisidir?
   a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı. c. Saksılardaki toprak miktarı.
   b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı. d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

22) Sizce araştırmada ölçülen değişken hangisidir?
   a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı. c. Saksılardaki toprak miktarı.
   b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı. d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

23) Sizce araştırmada değiştirilen değişken hangisidir?
   a. Her saksıdan elde edilen domates miktarı. c. Saksılardaki toprak miktarı.
   b. Saksılara karıştırılan yaprak miktarı. d. Çürümüş yaprak karıştırılan saksı sayısı.

24) Sibel, akvaryumdaki balıkların bazen çok hareketli bazen ise durgun olduklarını gözler. Balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri merak eder. Sizce balıkların hareketliliğini etkileyen faktörleri hangi hipotezle sınayabilir?
   a. Balıklara ne kadar çok yem verilirse, o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
   b. Balıklar ne kadar hareketli olursa o kadar çok yeme ihtiyaçları vardır.
   c. Su da ne kadar çok oksijen varsa, balıklar o kadar iri olur.
   d. Akvaryum ne kadar çok ışık alırsa, balıklar o kadar hareketli olur.

25) Murat Bey'in evinde birçok elektrikli alet vardır. fazla gelen elektrik faturaları dikkatini çeker. Kullanılan elektrik miktarını etkileyen faktörleri araştırmaya karar verir. Sizce aşağıdaki değişkenlerden hangisi kullanılan elektrik enerjisi miktarını etkileyebilir?
   a. TV nin açık kaldığı süre.
   b. Elektrik sayacının yeri.
   c. Çamaşır makinesinin kullanma sıklığı.
   d. a. ve c.

EK 11: BİLİMSEL BİLGİNİN DOĞASI

Adı-Soyadı:
Sınıfı-Numarası:

Aşağıda bilimsel bilginin doğası adlı ölçekten yararlanarak hazırlanan 11 maddeden oluşan ölçek yer almaktadır. Ölçekteki maddelerin karşısında görüşünüzü belirteceğiniz beş seçenek vardır. Bu seçeneklerden sizce en uygun olanına **X** işareti koyunuz.

Aşağıdaki cümleleri okuyarak size en uygun gelen seçeneği işaretleyiniz.		Tümüyle katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle katılmıyorum
1	Biyolojinin, fiziğin ve kimyanın kavramları, teorileri ve kanunları birbirleri ile ilgilidir.					
2	**Bilimsel bilgi olabildiğince basit ifade edilir.**					
3	**Bilimsel kanunlar, teoriler ve kavramlar yaratıcılığı vurgular.**					
4	Bilimsel bilgi insanoğlunun hayal gücünün bir ürünüdür.					
5	**Bilimsel bilgi eleştiriye mecburdur ve değişebilir.**					
6	Bilimsel bilgi genel olarak anlaşılmayacak kadar kendine özgüdür.					
7	**Bilimsel bilgi değişmezdir.**					
8	Bilimsel bilginin; deneysel test yeterliliğine gerek yoktur.					
9	**Biyoloji, kimya ve fizik bilimin farklı kollarıdır.**					
10	Test sonuçları arasındaki tutarlılık, bilimsel bilginin kabulü için bir gerekliliktir.					

EK 12: KAVRAM SORULARI

1) Tablodaki her bir kavramla ilgili boş bırakılan yerleri doldurunuz.

Kavram adı	**Kavramın tanımı**	**Kavramın birimi**	**Kavramın özellikleri (Ne ile ölçülür? Kaça ayrılır?)**	**Yaşamdan kavrama örnekler**
Kuvvet				
Hareket				
Sürat				
Ağırlık				
Kütle				
Yer çekimi				
Kütle çekimi				

2) Aşağıdaki kavramlar arasındaki ilişkiyi kendi cümlelerinizle açıklayınız.

a) Kütle – ağırlık

b) Yol – zaman – sürat

c) Yön – doğrultu

d) Kuvvet – hareket – enerji

e) Sürat – hareket enerjisi

3)

- Yüksekten bırakılan bir cismin yere düşmesi
- Eğimli yüzeyler üzerinde bulunan bir cismin kayması
- Dinamometreye asılan cisimlerin dinamometrenin içindeki yayı germesi

Bu örnekler, neyi gösterir?

4) a) Altının ağırlığını ölçerek satan bir kuyumcudan altın aldığımızı düşünelim. Bu durumda kuyumcunun derin bir vadide mi yoksa dağın tepesinde mi olmasını tercih ederdiniz? Nedenini açıklayınız.

b) Eğer altını, kütlesini ölçerek satan bir kuyumcudan alsaydınız bu yerlerden hangisini tercih ederdiniz? Nedenini açıklayınız.

5)



İki öğrenci sınav sorularının bulunduğu kağıdı kendilerine doğru çekmelerine rağmen kağıt bir süre hareketsiz kalmıştır. Neden ?

6) Dinamometrenin içindeki çubuklar 10 eşit parçaya bölünerek ayrılmıştır. Dinamometreler sırasıyla en fazla 100 N, 150N, 200 N'luk kuvvet değerlerini ölçmektedir. 15N' luk kuvvet değerini ölçmek için hangi dinamometre daha uygun olur? Nedenini açıklayınız.

7) Bir cismi çekerek kuvvet uygulayalım. Aynı kuvveti önce 5 N'luk, daha sonra 10 N'luk dinamometre kullanarak ölçelim.

a) Her iki dinamometrede okunan kuvvet değerleri aynı mıdır? Nedenini açıklayınız.

b)Dinamometrenin yaylarındaki uzama miktarı aynı mıdır? Nedenini açıklayınız.

8) Yerdeki duran bir topa ayağınız ile vurarak onu harekete geçirdiğinizi düşününüz.

a)Cismi harekete geçiren kuvvet nedir?

b) Cismin harekete devam etmesini sağlayan nedir?

9) Bir sporcu 6000 m'lik yolu koşarak 60 dakikada alıyor. Bu sporcunun sürati kaç m/s' dir?

10)



Zaman (s)	0	2	4	6	8
Yol (m)	0	10	20	30	40



Zaman (s)	0	2	4	6	8
Yol (m)	0	20	40	60	80

Yukarıdaki tablolardan yararlanarak;

a) birinci ve ikinci araca ait yol zaman grafiğini çiziniz.

b) hangi aracın daha süratli olduğuna karar veriniz.

c) birinci ve ikinci araca ait sürat-zaman grafiğini çiziniz.

EK 13: FEN BİLGİSİ DERSİNE YÖNELİK TUTUM ÖLÇEGİ (FTÖ)

Sevgili Öğrenciler,
Aşağıda Fen Bilgisi dersine ilişkin 20 maddeden oluşan yargılar yer almaktadır. Ölçekteki maddelerin karşısına görüşlerinizi belirteceğiniz beş seçenek vardır. Her bir maddeyi dikkatlice okuduktan sonra bu seçeneklerden sizce en uygun olanını işaretleyiniz. Katılımınız için teşekkür ederim.

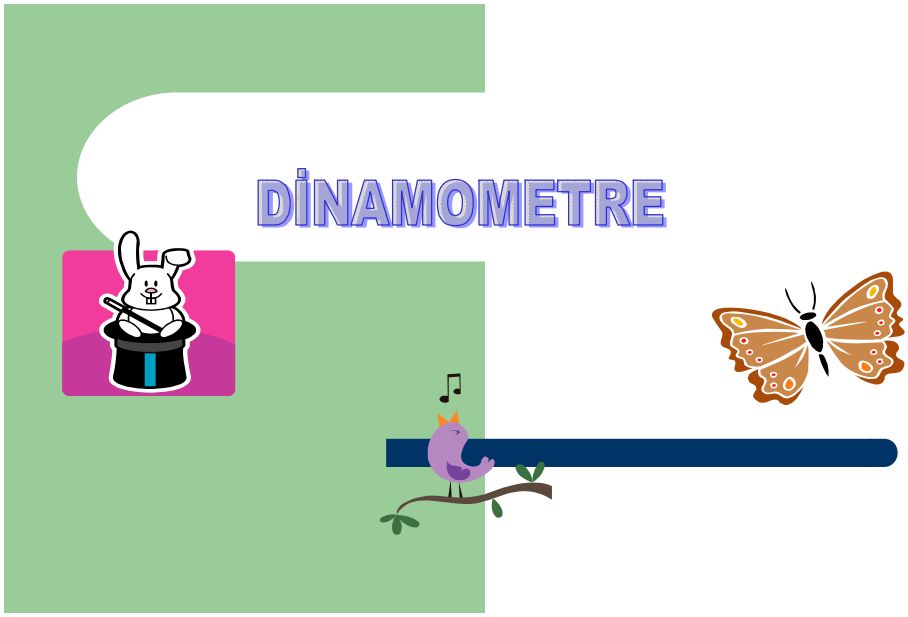
Aşağıdaki Fen Bilgisi dersiyle ilgili cümleleri okuyarak size en uygun gelen seçeneği işaretleyiniz.	Kesinlikle Katılıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Fen Bilgisi çok sevdiğim dersler arasındadır.					
2. Fen Bilgisi derslerindeki konuların azaltılmasından mutlu olurum.					
3. Fen Bilgisi dersi ile uğrasmak beni eğlendirir.					
4. Fen Bilgisi dersine çalışırken canım sıkılır.					
5. Fen Bilgisi dersinin beni düşündürtmesinden büyük zevk alırım.					
6. Fen Bilgisi dersinde korkarım.					
7. Fen Bilgisi derslerin en güzelidir.					
8. Fen Bilgisi dersinden hiç hoşlanmam.					
9. Fen Bilgisi ile ilgili her şey ilgimi çeker.					
10. Yetki verseler okuldaki bütün Fen Bilgisi derslerini kaldırırım.					
11. Dersler arasında en çok Fen Bilgisi dersinden hoşlanırım.					
12. Mümkün olsa Fen Bilgisi yerine baska bir ders alırım.					
13. Fen Bilgisi ödevlerini sıkılmadan, zevkle yaparım.					
14. Fen Bilgisi dersinden çekinirim.					
15. Fen Bilgisi ile ilgili bir problemi çözmek bana zevk verir.					
16. Fen Bilgisi ders konuları ilgi duyduğum konular değildir.					
17. Boş zamanlarımda fen konularıyla uğraşmaktan hoşlanırım.					
18. Fen Bilgisi ile ilgili kitap okumanın pek yararlı bir iş olduguna inanmıyorum.					
19. Fen Bilgisi dersinde yapılan sınıf çalışmalarını, etkinlikleri severim.					
20. Fen Bilgisi dersinde düşünmek sıkıcıdır.					

EK 14: PROJE KAZANIM İLİŞKİSİ

	KAZANIM NUMARASI																								
PROJE ADI	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7
Günlük hayatta karşılaştığımız olaylarda yer çekimi kuvvetinin rolü																					X	X	X			
Alınan yol, geçen zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi açıklayan bir deney hazırlama	X	X	X	X	X																					
Kendi imkanlarını ve atık malzemeleri kullanarak bir dinamometre yapma							X	X	X																	
Eğer ulaştırma bakanı olsaydık ülkemizdeki ulaşım sorunlarının azalması için ne gibi önlemler alırdık?						X						X														
Bir mühendis olduğunuzu hayal edin. Cisimleri temas etmeden hareket ettirebilecek bir düzenek tasarlayıp kurun.						X						X	X													
Uzay ve yarış araçlarının hızlarının araştırılıp günlük hayatta kullandığımız araçların hızları ile karşılaştırılması			X	X	X																					
Çeşitli enerji dönüşümlerine çevrenizden hangi örnekleri verebilirsiniz? Bunları kuvvet ve hareketle ilişkilendiren bir materyal hazırlama												X	X	X	X	X	X	X	X							

EK 15: ÖĞRENCİ CD' SİNDEN ÖRNEKLER

Kardelenler Grubu



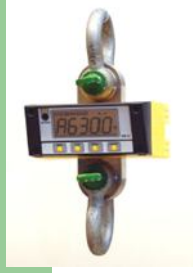


RESİMLER















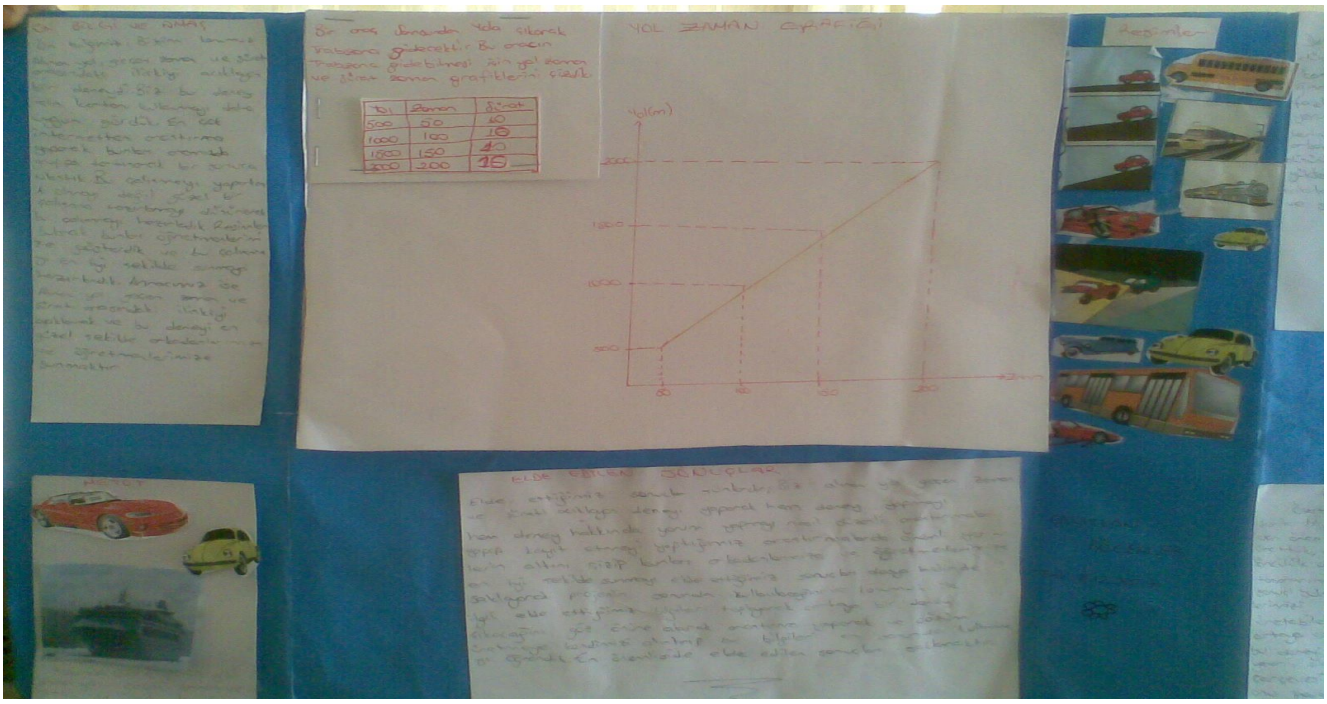

Model VG50
Vinatoru Enterprises, Inc
www.vinatoru.com



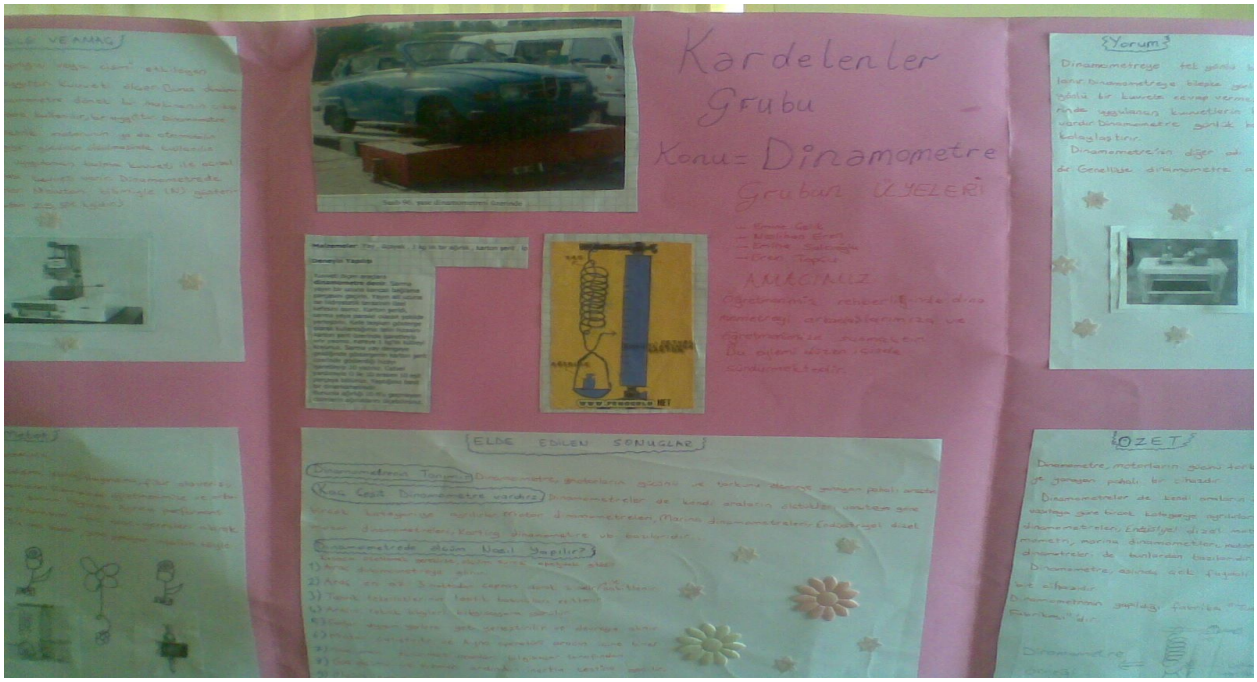


EK 16: ÖĞRENCİ POSTERLERİNDEN ÖRNEKLER

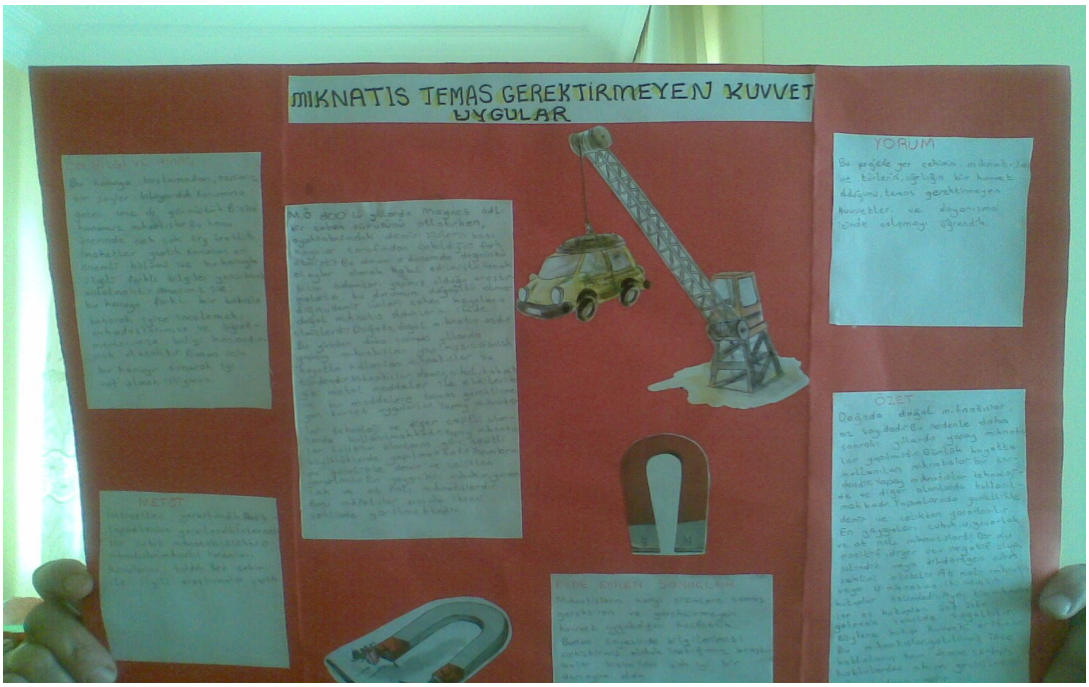
ÇALIŞKAN BÖCEKLER GRUBU



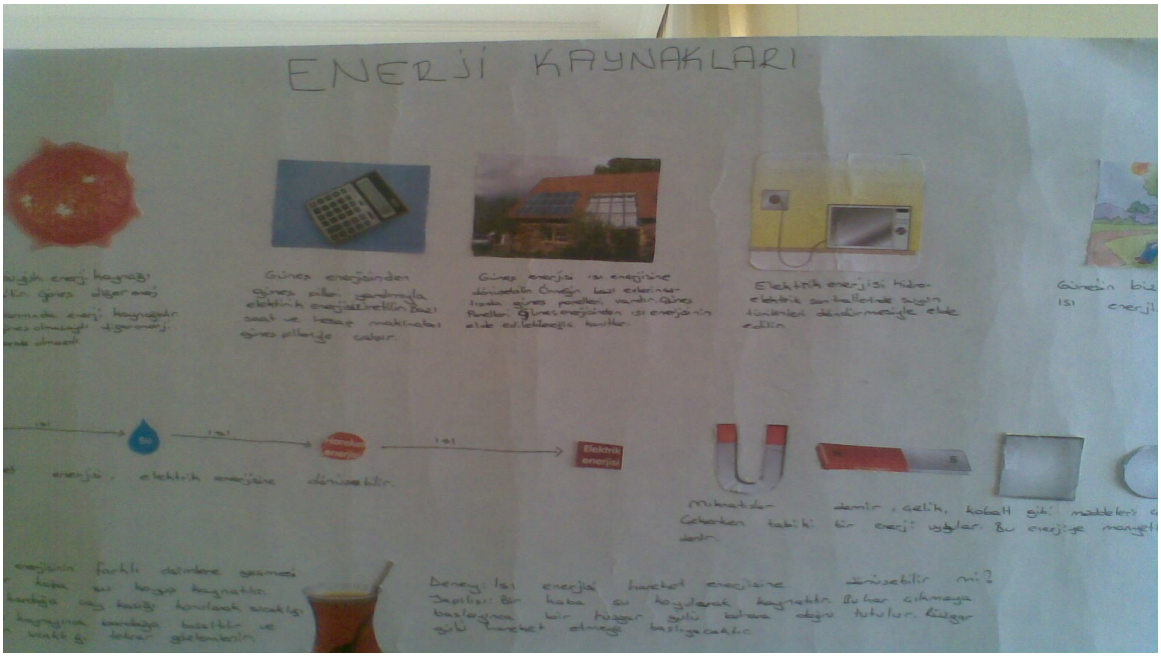
KARDELENLER GRUBU



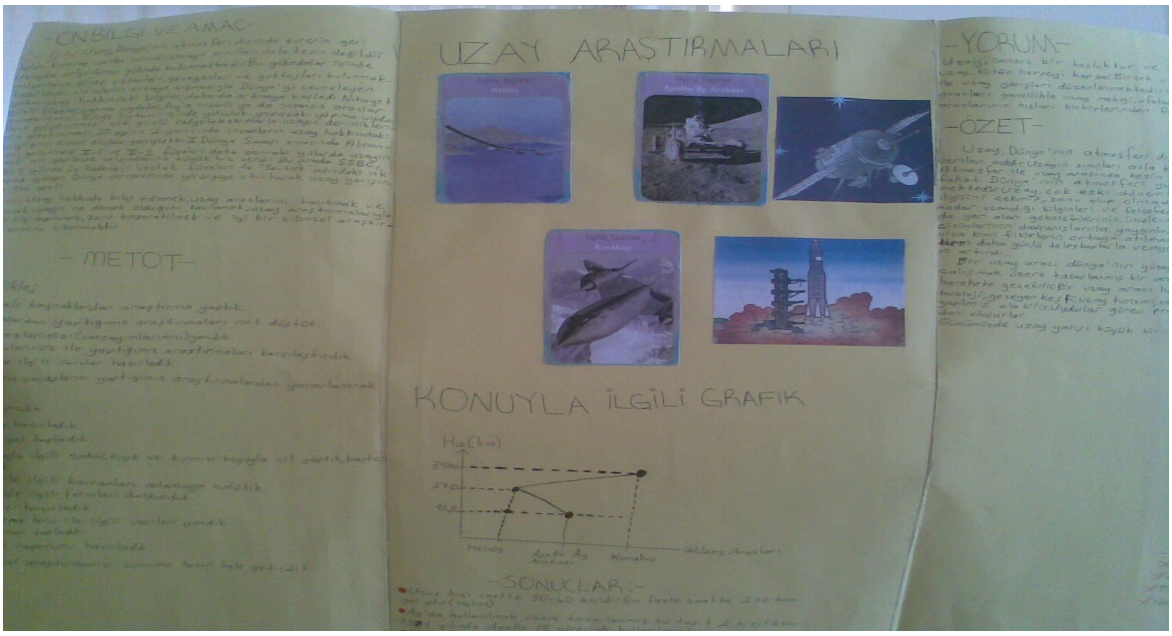
MUCİTLER GRUBU



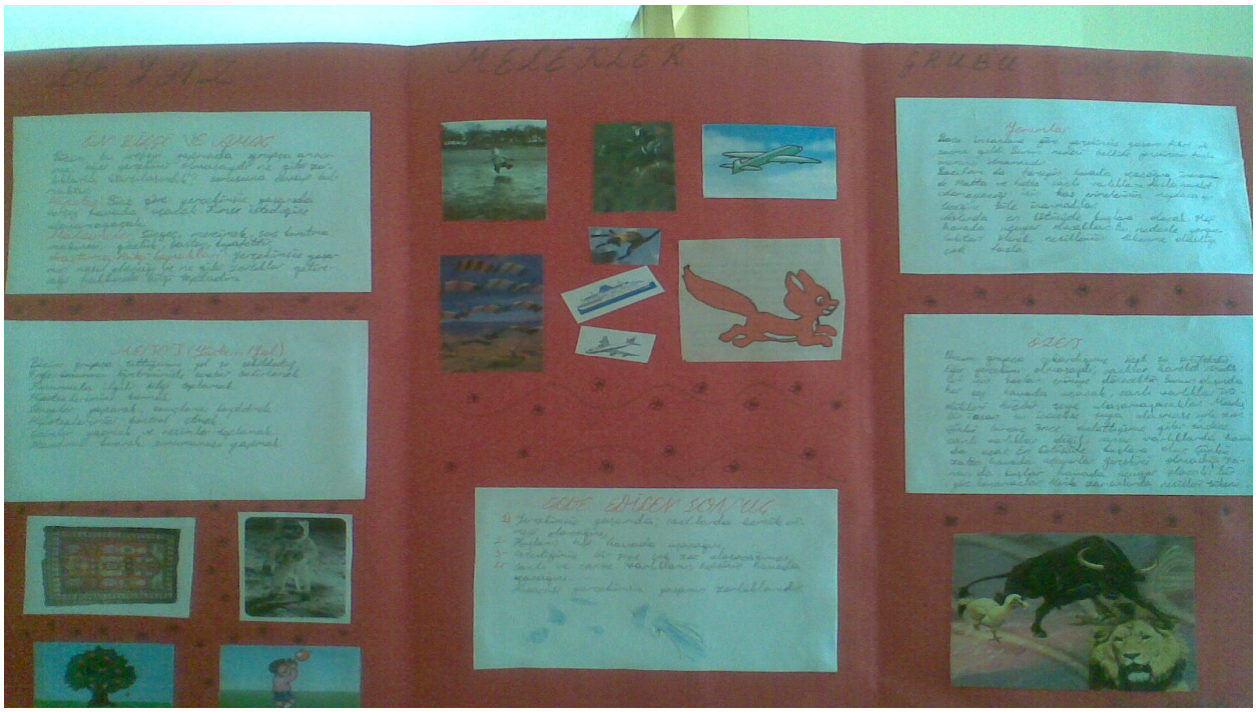
KÜÇÜK MUCİTLER GRUBU



BİLİM ÇOCUKLARI GRUBU



BEYAZ MELEKLER GRUBU



EK 17: ÖĞRENCİ DOSYALARINDAN ÖRNEKLER

BİLİM ÇOCUKLARI GRUBU

Tarih: 04.12.200 Salı

Projenin Adı: UZAY ARAŞTIRMACARI VE UZAY ARAÇLARI

Proje Grubu: BİLİM ÇOCUKLARI

Projenin Amacı: Uzay ve Uzay Araçları Hakkında Bilgi Edinm

Proje Ekibi: Tuğba ERDAŞ, Elanur Özeler, Hasan Hüseyin Tekinö Furkan Ulukaya

HAFTALIK PROJE DEĞERLENDİRME RAPORU

1-) Bu hafta projenizi geliştirici yönde ne yaptınız?

Bu hafta grup arkadaşlarımız ile birlikte kütüphaney gittik ve ansiklopedilerden araştırma yaptık. Sonra uzay araçları ile ilgili fotoğraflar topladık. Çizim yaptık. Kon hakkında şiir yazdık. Hipotezlerimizi yani tahminlerimi yazdık. En sonunda bütün bilgilerimizi kullanarak rap oluşturduk. Kısacası uzay üzerinde çalıştık.

2-) Bu hafta aşağıdaki araştırmayı uygulayacağız.

Biz grup arkadaşlarımızla beraber bu hafta proje konu muz hakkında bir drama hazırlamaya düşünüyoruz.

3-) Bu hafta proje konumuz hakkında ne öğrendiniz

Bu hafta konumuz hakkında uzay araçlarını, uzayı, uz araçlarını fırlatabilmek için yapılacak esas işin ne oldu günü öğrendik.

4-) Bu hafta projeye yönelik kullandığınız önceki bilg lerinizi nelerdir?

Bu hafta projeye yönelik uzay ve uzay araçları, uza araştırmaları, ve araçların nasıl fırlatıldığı bilgile rini kullandık.

5-) Bu hafta öğrendiğiniz bilgilere günlük hayattan örnekler veriniz.

Güncel yaşamımızda uzay yarışları büyük bir hızl sürmektedir. Bilim insanları uzay araçlarını incelemiş ve yorumlamışlardır.

6-) Bu hafta projenizle ilgili karşılaştığınız sorun ve zorluklar nelerdir?

Sorunlar: İnternet'e gittiğimizde elektriğin kesik olması nedeni ile araştırma yapamamız.

Zorluklar: Proje konusu hakkında gerekli tablo ve foto raflar bulamamızdır.

PROJE RAPORU

Proje Ekibi: Tuğba ERDAL, Furkan ULUKAVA, Elânur Özeler ve Hasan Hüseyin Tekinöz

PROJENİN ADI: UZAY ARAŞTIRMALARI VE UZAY ARAÇLARI

PROJENİN AMACI: Uzay Hakkında Bilgi Edinmek

Uzay, sonsuz bir boşluktur ve içerisinde herşeyi bulundurur. Sınırları kesin değildir ve Uzay hep büyür. Uzay'ın içerisinde milyonlarca gökadalar, güneş sistemleri, gezegenler ve göktaşları bulunmaktadır.

Proje esnasında birçok soruyu merak ettik. Bunlar;

✓ Uzay nedir?
✓ Uzayın içinde neler vardır?
✓ Uzay araçları nelerdir?
✓ Uzay aracını fırlatmak için öncelikle ne yapmak gerekir?

Bu soruların cevapları ise şunlardır?

✓ Uzay, Dünya'nın atmosferi dışında evrenin geri kalan kısmına verilen addır.
✓ Uzayın içinde milyonlarca gökaddalar, güneş sistemleri, gezegenler ve göktaşları bulunmaktadır.
✓ Uzay araçları Sputnik, Uzay Mekiği, Discovery'in Uluslararası İstasyonları, Explorer, Vostok Füzeleri
✓ Uzay aracını fırlatmak için öncelikle yapılacak esas iş yerçekimi kuvvetini yenmektir.

Proje konusunu araştırmam için İnternet'e, ansiklopediye, bilimsel dergilere, gerekli kaynak kitaplara, bazı işinde uzman kişilere ve zekaya ihtiyacımız var.

Ben ve arkadaşlarım sorular ve hipotezleri belirledik. Sorularımızın birkaçı şunlardır?

1-İlk yapma uydunun adı nedir?
2-Uydulardan elde edilen uzay üzerine bilgiler neyin gerektiğini ortaya koymuştur?
3-Uzayı tanımlayınız.
4-"Vostok" füzeleri kaç kademelidir?
5-Uzaya gönderilen ilk insan ve bu insanın kim tarafından, hangi tarihte gönderildiğini bulunuz.
6-Uzay çalışmalarında en önemli adımlardan birisi nedir?

Hazırladığımız hipotezlerimiz ise şunlardır:

●Uzay, sonsuz bir boşluktur. İçerisinde herşeyi bulundurur. Uzay ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Çoğu kez uydular gönderilmiştir. Uzay aracını fırlatmak için yerçekimi kuvvetini yenmek gerekir. Günümüzde hala uzay hakkında birçok bilgi elde edinilmektedir.

Projemizde başlangıcından sonuna kadar izlediğimiz yol basamak basamak şu şekildedir:

- Öncelikle gerekli kaynaklardan araştırma yaptık.
- Kaynaklardan yaptığımız araştırmaları not ettik.
- Varsayımlarımızı(tahminlerimizi)yazdık.
- Yazdığımız hipotezlerimiz ile yaptığımız araştırmaları karşılaştırdık.
- Konumuz hakkında sorular hazırladık.
- Soruların cevaplarını yaptığımız araştırmalardan yararlanarak bulduk.
- Konu. hakkında şiir yazdık.
- Drama hazırladık.
- Gerekli materyalleri topladık.
- Drama ile ilgili sakal, bıyık, kırmızı. boyayla çil ve baston hazırladık.
- Konuyla alakalı kavramları anlamaya çalıştık.
- Öğretmen proje hakkında verdiği formları doldurduk.
- Uzay araçları ile ilgili poster hazırladık.
- Hazırladığımız kartona konumuz hakkındaki verileri yazdık.
- Bilgi alışverişinde bulunduk.
- Gereken görselleri topladık.
- Proje raporunu hazırladık.
- En sonunda da yaptığımız bilimsel araştırmamızı bir sunum haline getirdik.

Proje konumuz hakkında 2 adet materyal bulduk. Bunlardan birincisi uzay koruyucusu, ikincisi ise uzayın içerisinde yaşayan bir çeşit uzaylıdır.

Ayrıca proje hakkındaki kullanılan malzemelerimiz ise şunlardır:

- Karton
- Uhu
- Pilot, kurşun ve kırmızı kalem
- Görseller
- Sakal
- Bıyık } Drama için
- Boya ile çil
- Bastondur.

Proje tasarımımız bir astronot resmidir. Oda aşağıdadır:



—Çalışma Mekanizması—

Bu astronot bir pil ile çalışır. Bu pilin sayısı en büyüklerinden 3 tane olmalıdır. Bu pili astronotun gizli bölmesine yerleştirdiğimizde pilin içerisindeki enerji astronota aktarılır ve astronot hareket eder.

—Proje ile ilgili tablolar—

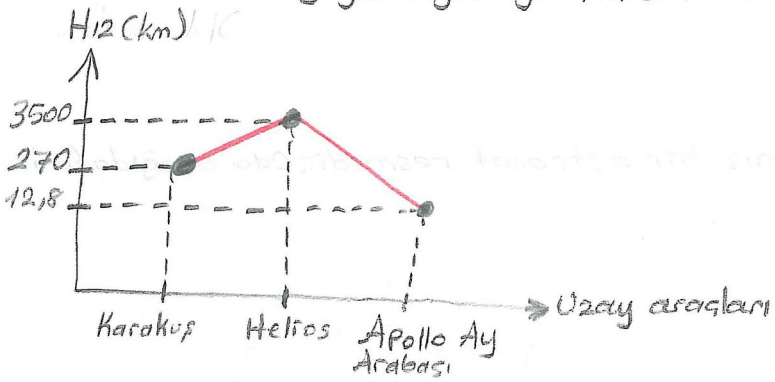
1)

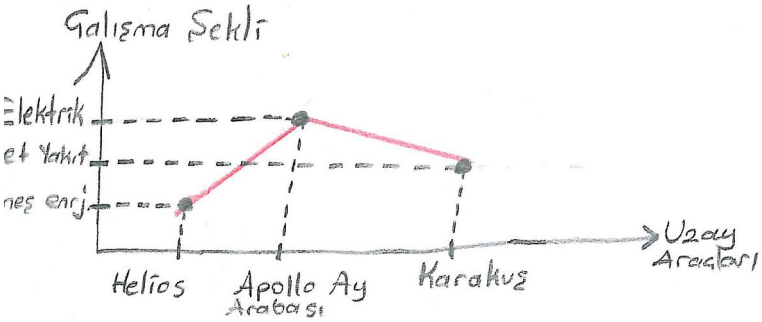
Uzay Araçları	Çalışma Şekli
Helios	Güneş enerjisi
Apollo Ay Arabası	Elektrik
Karakuş	Jet Yakıtı

2)

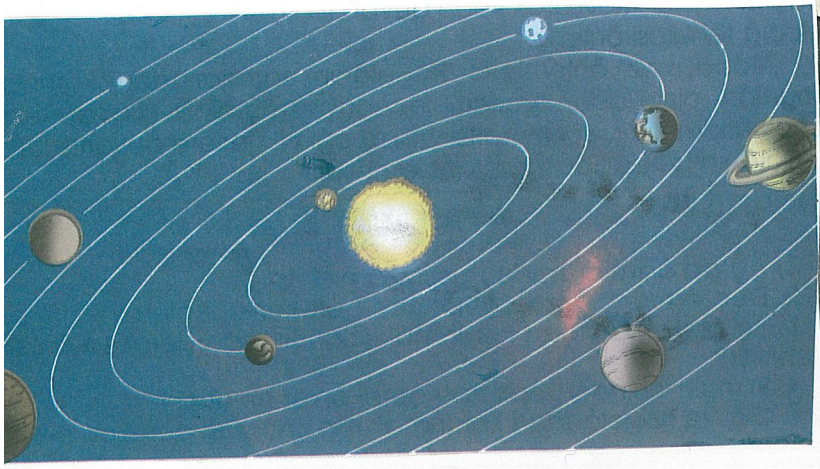
Uzay Araçları	Aldığı Hız (km)
Karakuş	270
Helios	3500
Apollo Ay arabası	12,8

—Projeyle ilgili grafikler—





—Projeyle ilgili resimler—





GÜZEMSİ UZAY

Hergün uzay hakkında,
Birşeyler öğrenirim.
Araştırmalar yaparak,
Bilgiler ediniriim.

Kesin bir sınır var,
Bu güzel yolculuğun.
Ben de gitmek isterim,
Bu güzelli uzaya.

Bizler de bir uzaylıyız,
Uzayın içinde yaşıyoruz.
Sevmeliyiz uzayı,
Korumalıyız uzayı.

Sevgi dolu bu uzayda,
Bu güzelli uzayda,
Mutlu, mesut yaşamalı,
Neşe dolu olmalıyız.

TUĞBA
ERDAŞ
6/F 98

KÜÇÜK MUCİTLER GRUBU

PROJE RAPORU

Proje Ekibi: Fatma Akarslan, Saliha Özer, Oğuzhan Derince, Fatih Ece, Ebru Caylan (Toplam: 5 kişi)

PROJENİN ADI: Enerji ve Yararları

PROJENİN AMACI: İnsanlara enerjiyi ve enerji kaynaklarını anlatıp yararlarını öğretmek.

Projenin Tanıtımı: Projemiz insanlara faydalı olsun istiyoruz. Bunun için deneyler yaptık. Bir de tasarımımız var.

Proje Esnasında Merak Ettiklerim Neler?

- Enerji nedir?

Enerji, maddede var olan ve ısı, ışık biçiminde ortaya çıkmış güçtür.

- Enerji kaynağı nedir?

Enerji kaynağı güç kaynağı demektir.

- Enerji kaynakları neden oluşur?

Enerji kaynakları güneş enerjisinden meydana gelir. En büyük enerji kaynağı güneş'tir.

- Enerji kaynakları nelerdir?

Hareket enerjisi, güneş enerjisi, elektrik enerjisi, manyetik enerji, mekanik enerji, potansiyel enerji gibi..

- Araştırmam için neye ihtiyacım var?

Enerji ile alakalı kitaplara, internete, resimlere, grafiklere ihtiyacım var.

- Ne olacak tahmin ve düşüncelerim neler? Neden böyle düşünüyorum?

İnsanlığa faydalı şeyler olabilecek. Böyle bir çalışmanın içinde bulunduğum için çok şanslı sayılırız. -ız ekini kullandım. Çünkü bunu birtek raporu hazırlayan ben değil, bütün grup yaşadık.

PROJENİN YAPIM AŞAMALARI: Saliha Özer; poster yapıp ufak bilgiler yazdı. Ayrıca bulmaca hazırladı. Fatma Akarslan bu bilgileri ve diğer bilgileri, internetten araştırdığı bilgilerin yanına koyarak sunuş gösterisi hazırladı. Fatih Ece ve Oğuzhan Demirci malzeme buldular. Ebru Ceylan ise enerji ile çalışan küçük bir materyal hazırladı. Grupça bir icat yaptılar. Ve bir kaç kare de deney hazırlayıp yaptılar. Saliha Özer ayrıca resim bulmada özen gösterdi.

Bilimsel Araştırmada İzlediğiniz Yol

1- Öğretmenimiz aracılığıyla konu seçimimizi yaptık
2- Arkadaşlarımızla görev dağılımı yaptık.
3- Araştırmalarımızı yapıp günlüğümüzü tuttuk.
4- Sonuçları birleştirip rapor hazırladık.

!!! NOT: 3. Numarada "hipotezlerimizi belirleyip cevap aradık." olacaktır. ve diğer numaralarda bir adım kaya coktur.

Materyal - Metod ve Kullanılan Malzemeler:
Kömür, nikratis, karton, resimler, kaynak kitap ve ansiklopediler, tablolar.

Araştırmanın Tasarımı ve Uygulaması:



Henüz uygulayamadık ancak güzel bir icat

Yapılan Deneyler: Ses enerjisi hareket enerjisine dönüşebilir mi?, Ses enerjisinin farklı cisimlere geçmesi.

Proje İle İlgili Deneyler, Tablolar, Grafikler, Resimler:

ARKA SAYFADA

Besinler	Sağladıkları enerji (cal)
makarna (100gr)	360
patates (1adet)	96
beyaz peynir (100gr)	275
fındık (100gr)	680
Elma (1 adet)	63
Yumurta (1 adet)	79
Ekmek (1 dilim)	90
Balık (100gr)	100

Deney: Isı enerjisinin farklı cisimlere geçmesi
Yapılışı: Ispirto ocağı kibritle yakılır. Behercglasa su koyulup kaynatılır. Bir kardağın içine çay kaşığı konup sıcak kardağa dökülür.
Çay kaşığının ilk ve son sıcaklığını gözlemleyin.

Deney: Isı Enerjisi hareket enerjisine dönüşebilirmi?
Yapılışı: Bir kaba su koyularak kaynatılır. Buharın çıktığı yere doğru bir rüzgar gülü tutulur.
Rüzgar gülündeki hareketi gözlemleyin

SONUÇ VE TARTIŞMA:

1- Bu çalışma sonunda öğrendiklerinizi kendi cümlelerinizle ifade edin.
Enerjiyi, enerji kaynaklarını, kullanıldıkları yerleri ve yararlarını öğrendik.

2- Bu çalışmayla kazandığınız beceriler nelerdir?
Bilimsel düşünmeyi, araştırma yapmayı, deney hazırlamayı, grup çalışması yapmayı öğrendik.

3- Ortaya çıkan ürün gerçekçi, uygulanabilir ve problem çözücü niteliğe sahip midir?
Evet, ortaya çıkan ürün elektrik enerjisi yerine güneş enerjisiyle çalışır.

4- Ürün geliştirilebiliyormu? Günlük yaşama dahil edilebiliyormu?
Ürünün normal kullanıldıktan pek farkı yok. Bu yüzden sorunsuz yorumu.

BEYAZ MELEKLER GRUBU

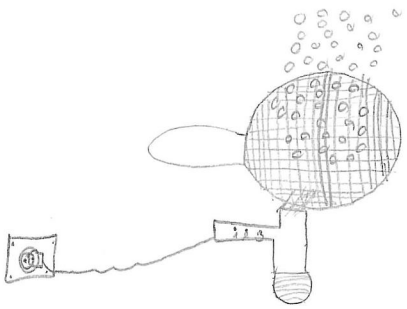
DENEY

Yer çekimsiz hayat ile ilgili yaptığım deneyi sizlere tanıtmaktan gurur ve onur duyuyorum.

Malzemeler: Süzgeç, mercimek, saç kurutma makinesi.

Öncelikle çok küçük delikler olan süzgeçi eline alarak mercimekleri içine koydum. Mercimekleri süzgeçin içine koyduktan sonra, süzgeçin alt tarafından saç kurutma makinesiyle hava verdim. Bu sayede mercimeklerin kısa bir süreliğine de olsa havada uçtuğunu gördük.

Sonuç: Bu deney sayesinde ben ve arkadaşlarım yer çekimsiz yaşamda, mercimeklerin nasıl havada uçacağını kısa bir süreliğine de olsa gördük.



Buse Gündoğdu
61F 2559

Hipotezler (Tahminler, Varsayımlar)

Bizim konumuza göre belirlediğimiz hipotezler şunlardır:

* Dünyadaki her canlı ve cansız varlık havada uçar.
* Bir şeye ulaşmamız zorlaşır.
* Herşey havada uçacağı için yürüme kavramı yok olur.
* Havada uçmaktan canlılar fazla hareket edemeyeceği için kaslarımız ve bazı organlarımız zarar görebilir.
* Günlük yaşamdaki en önemli şeylerden biri olan suya ulaşmamız bile çok zor olacaktır.

Metot (Yöntem / Yol)

Bizim grupça tuttuğumuz yol şu şekildedir:

1- Proje konusunu öğretmenimizle beraber belirlemek.
2- Konumuzla ilgili bilgi toplamak.
3- Hipotezlerimizi kurmak.
4- Deneyler yapmak. Deney sonuçlarını kaydetme.
5- Hipotezlerimizi kontrol etme.
6- Çizimler yapmak ve resimler toplamak.
7- Standımızı kurarak, sunuşumuzu yapmak.

PROJE RAPORU

* Aşağıdaki başlıklara göre proje raporunuzu çizgisiz defya kağıdına hazırlayınız.
* Proje raporu en az 3 en fazla 7 sayfa olmalıdır.

Proje ekibi= Gülistan Koyuğit, Buse Gündoğdu, Murat Çelik, Çağlar Sevinç.

Projenin Adı= Yerçekimsiz Yaşam Nasıl olur?

Projenin Amacı= Yerçekimsiz bir dünyada nasıl yaşanırdı. Zorluklar, kolaylıklar, kısacası yerçekimsiz hayat ve bu hayatın sekintileri.

GİRİŞ

Projenin Tanımı: Yerçekimsiz Yaşam.

Proje esnasında merak ettiklerim neler? (cevap aradığım sorular ve yanıtları: Proje esnasında merak ettiklerim yerçekimsiz yaşamda insanların havada uması ve yere inememeleri. Yanıt: Yerçekimsiz yaşamda yerçekimi bulunmadığından dolayı havada uuyor. Aynı zamanda bir insanların üzerinde durabildiği yer yerçekimidir.

□ Araştırmam için neye ihtiyacım var?

Araştırmam için kaynak, internet, bilgi, gözlem, deney.

Tabiki bu araştırmayı daha iyi anlamam için uaya gitmem gerekiyor. Ama bu imkansız.

□ Ne olacak tahmin ve düşüncelerim neler? Neden böyle düşünüyorum? Yerçekimsiz dünya nasıl olur? Böyle bir dünyada yaşanırmı, yaşanmazmı. Bence böyle bir dünyada yaşanmaz diye düşünüyorum. Ya düşünsenize sen bir yere gidiyorsun nereye gittiğin belli değil ya orada yaşamda olmazsa diye düşünüyorum. Ama bu olayı tatmak yaşamak çok isterdim. Uçmak bilkide eğlenceli olabilirdi.

Sonular ve hipotezlerin belirlenmesi=

* Yerçekimi
* Yerçekimsiz yaşam nasıl olur bu?
* Günlük yaşamda yerçekimi
* Yerçekimsizin zorlukları
* Uzayda insanlar nasıl duruyor

1

Projeye katılan Disiplinler ve Yönleri:

* Disiplinler arkadaşlarımız arası dişki kurmak.
Konular günlük hayatda karşılaştığımız olaylarda yerçekimi kuvvetinin rolü.

* Yerçekimi olmayan bir yerde yaşamın getirdiği zorluklar ve kolaylıklar. Konular: örneğin; Türkçe konusu sözcük

"PROJENİN YAPIM AŞAMALARI"

Projenin başlangıcından sonuna kadar izlediğin yol. Uygulama aşamasını anlatın. (Deneyler, Gözlemler, ölçümler neler? Yapılarak işlem basamaklarını maddeler halinde yazın.

1.* Deney yaptık

2.* Gözlemler yaptık

Basamaklar:

Projenin başından sonuna kadar arkadaşlarımızla işbirliği içinde çalışmalar deneyler gözlemler yaptık. Bu projeyi uygularken araştırmalar, bilgiler toplayarak güzel bir çalışma yaptık.

① Deney, Gözlem, Yorum, özet, ve daha birçok şeyler yaptık. Yapılarak işlem basamakları daha birçok bilgi resim, gözlem, deneyler olması gerekir.

Materyal_Metod ve kullanılan Malzemeler= kullandığımız malzemeler

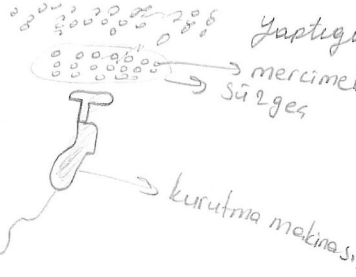
Metot yaptık.

Unu → Karton → kalem → mercimek → Süzgeç → kurutma makinası

Araştırmanın Tasarımı ve Uygulanması:

Yaptığımız Tasarım yerçekimsiz yaşamı anlatan bir deney

Projenin Teması: Tasarımımız, Mekanizmayı anlatımı



Yaptığım deney. Süzgeçin içinde bulunan Mercimekler - kurutma makinası sayesinde havada uçuyor. Yere inmiyor olduğu için uzay araştırmaları sırasında havada durmasını sağlıyan

②

Yapılan deneyler= Mercimek adlı deneyim. | Bunun sonucunda yerçekimsiz yaşamda herşeyin nasıl olduğunu öğrendim

Proje ile ilgili Tablolar, grafikler, fotoğraflar
Projemizle ilgili resimler, fotoğraflar, Tablolar çizdik ve araştırdık.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Araştırma deneysel çalışma sonuçlarını yorumlayını.

Yaptığımız araştırma yerçekimsiz yaşam olur mu/olmaz sonucuna yanıtlar sonuçlar bulduk. Olmazdı çünkü. Yerçekimsiz yaşamda yerçekimi kuvveti yoktur. Yerçekimsiz yaşama örnekler.

* Havada uçan kalemin yere inememesi
* Havada uçan Paraşütün yere inememesi
* Uçağın yere inememesi v.b. havada uçan araçlar.

1) Bu çalışma sonucunda öğrendiklerimizi kendi cümlelerimizle ifade edelim.

1) Ben bu çalışma sonucunda şunları öğrendim.

* Yerçekimsiz yaşam olamayacağını
* Büyük zorluklarla karşılaşacağımızı

} kısaca bununla ilgili birçok şey öğrendim. Yerçekimi olmasaydı insanlar havada uçar herşeye ulaşmaya çalışır ama en ufak bir şeye bile ulaşamaz, ve yaşam sürdürülemez.

2) Bu çalışmayla kazandığımız beceriler nelerdir?

2) El becerisi

3) ortaya çıkan ürün gerekli, uygulanabilir ve problem çözme niteliğe sahipmidir,

(Kısmen) çünkü bizim yaptığımız çalışma bir gözlemdi

4) Ürün geliştirilebiliyormu? Günlük yaşama dahil edilebiliyormu
Ürün geliştirilmiyor ama Günlük yaşamda karşılaştığımız olaylarda yerçekimi kuvveti büyük rol oynamaktadır.

(3)

Sevgili Uzgin"

En az bende senin kadar kendime bu soruyu sordum. Bir nevi cevap buldum. Fakat çoğunlukla sorunlarım ortada kaldı. Sanırım seninle bu konuyu konuşmamın iyi olacak. Her şeyden önce geldikleri değil neden geldikleri. Bu soruyu kendime sorduğumda bir kaç yanıt alabiliyorum.

(1) Buraya geliyorlar çünkü bir daha gelişmekte olan bir dünyayız. Ve yeraltı kaynaklarımız çok fazla enerji bakımından bol bir dünya olması belki buraya gelmelerinin nedeni olabilir.

(2) Geliyorlar çünkü kendi dünyalarında bilmeleri gereken bir şey kalmamış yani artık evrene açılmışlar, evreni araştırıyorlar, Bunların içinde bizde dahiliz.

(3) Belki saçma geliyor ama çünkü bir canlının kontrolü altındayız. yani canlının gelmesindeki dünya ordaki nasıl gelişiyor. yani biri denek olarak kullanıyorlar, kısacası canlının kölesi ne halde bunları günüp kendi gezegenlerine kendi dünyasına getirerek araştırmalarına devam ediyorlar.

(4) Onların buraya gelmesi bilim tutsağı olmalarının yani bir daha yaşayacak yer bulmamışken gezegenler arası yolculuk yapıyorlar. Burda yeni dünyalar bulup oraya yerleştirmelerine neden olabilir.

-UZAY MERKEZİ-

Çocuk= Dedeciğim uzay nedir?
Dede= Uzayı bana sorupta ne yapacaksın?
Çocuk= Biliyorsun dedeciğim bana takma adımı meraklı koydular.
Dede= Biliyorum, biliyorum. Neyse söyleyeyim bari. Uzay sonsuz bir boşluktur yavrum.
Çocuk= Nasıl yani? Hiç sonu yokmu? Bittiği bir yer yok mu uzayın?
Dede= Yok yavrum. Uzay sonsuz, uçsuz bucaksızdır.
Çocuk= Biliyor musun dede hayretler içinde kaldım şimdi? Aaa!.. dede bizde mi uzayda yaşıyoruz?
Dede= Onu şimdi sorarsan cevap veremem işte.
Çocuk= Neden dedeciğim? Sen herşeyi bilirdin!..
Dede= Bizim uzayla aramızda bir bağlantı varmı? Yok mu? bilemeyeceğim. Uzay sonsuz bir boşluktur dedim ya hani?
Çocuk= Evet, dedin.
Dede= Heh işte. Bizim de yaşadığımız yer git git bitmiyor. Onun için ne'desem yalan olur be yavrum.
Çocuk= Anlıyorum dedeciğim. Yine de verdiğin bilgiler için teşekkür ederim.
Dede= Bir şey değil yavrum. Sen daha küçüksün. Sorular sorabilirsin. Ama en önemlisi sorduğun soruların doğru yanıtına ulaşmaktır.
Çocuk= Sana kesinlikle hak veriyorum dedeciğim.
Dede= Ben de sana torunum, bende...

Elanur Özeler
6-F / 1728

KARDELENLER GRUBU

Projenin Adı: Dinamometre HAFTALIK PROJE Tarih: 18.12.2007
Proje Grubu: Kardelenler DEĞERLENDİRME FORMU

1) Bu hafta projenizi geliştirici yönde ne yaptınız?
Biz bu hafta projemizi geliştirici yönde son çalışmalarımızı çalışmalarımızı yaptık. Birçok resim, dinamometre hakkında bilgi bulduk. Dinamometre, model ve resimler üzerinde çalıştık.

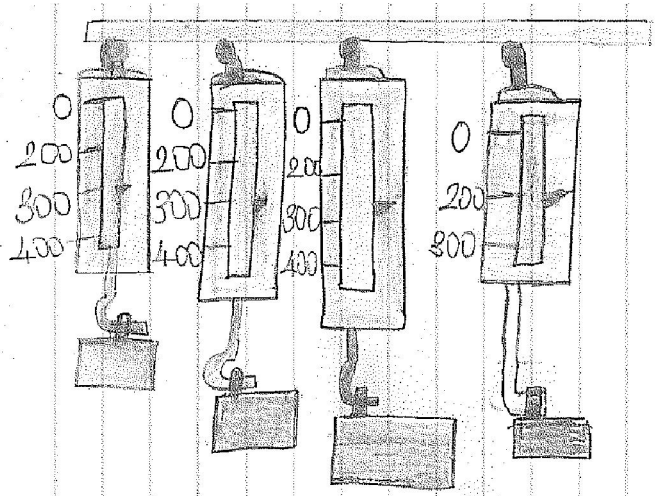
2) Bu hafta aşağıdaki araştırmayı uygulayacağız.
Biz bu hafta not, rapor gibi küçük olarak kalan anlatımları yazdık. Araştırmalarımızı bir araya getirdik. Bütün bilgileri bir araya getirdik ve bir dosya hazırladık.

3) Bu hafta proje konunuz hakkında ne öğrendiniz?
Bu hafta dinamometrenin ne olduğunu, ne işe yaradığını, çeşitlerini, gibi birçok konuyu öğrendik.

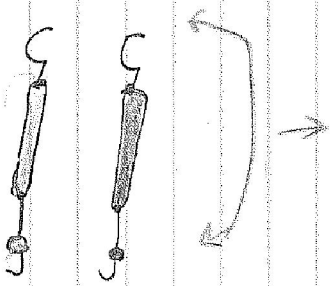
4) Bu hafta projeye yönelik kullandığınız önceki bilgileriniz nelerdir?
Biz bu hafta dinamometre hakkında birçok bilgi kullandık. Dinamometre, resimler, öğretmenimizden aldığımız bilgilerini kullandık.

5) Bu hafta öğrendiğiniz bilgilere günlük hayattan örnekler veriniz.
Dinamometre ile ölçülen eşyalar, ölçülen eşyanın ağırlığı, 10 N'luk bir çanta, 28 N bir çisim....

6) Bu hafta projenizle ilgili karşılaştığınız sorun ve zorluklar nelerdir? (Sorular? Sorunlar? ..... anlayamadım..... gerçekten zordu gibi)
Zaten bu hafta pek birşey kalmamıştı. Zorlandığımız hiçbir konu olmadı.



Dinamometrelerin ölçüleri kuvvetlerin büyüklükleri sınırsız değildir. Bütün kuvvetleri tek bir dinamometre ile ölçülemez. Bu nedenle dinamometreler kullanım amaçlarına göre farklı büyüklükteki kuvvetleri ölçülebilecek şekilde üretilmiştir.



Kuvveti ölçmek için dinamometre adı verilen araçlar kullanılır. Dinamometre ile ölçtüğünüz değeri herkes tarafından anlaşılır. Dinamometre günlük yaşamda daha farklı şekilde vardır.

3.

Dinamometre Ölçümü Hangi Ülkede Yapılır?

Dinamometre Ölçümünün genelde İngiltere'de yapılır. Daha küçük ölçeklerde yapılan bir ölçümdür. Şimdi aşağıda bir deney yaparak neler ortaya çıktığını yazıcam.

Deney = Dinamometre nasıl çalışır?

Kullanılacak Malzemeler = Esnek yay, 1 N ağırlığında bir cisim, ağırlığını bilmediğimiz cisim

Etkinliğin Yapılışı:

1- Esnek yayın serbest durumunda uzunluğunu ölçeriz.

2- Esnek yayın ucuna 1 N ağırlığındaki cismi asıp uzunluğunu tekrar ölçeriz.

3- 1 N ağırlığında cismi yaydan çıkarıp yerine ağırlığını bilmediğimiz cismi asıp yayın uzunluğunu tekrar ölçeriz.

4- Ölçümler nasıl çıktığını bakarız.

Sonuç:

X- Yaptığımız etkinlikte dinamometrenin çalışma mantığını anlamaya çalıştık. Kullandığımız dinamometreler belli kuvvet aralıklarını ölçmek için tasarlanmış araçlardır. Her dinamometrenin üzerinde duyarlı ölçüm yapabileceği değer aralığı belirtilmiştir. Örnek olarak dinamometrenin üzerine 10-50 N yazıyorsa, bu dinamometrenin 10 N 'ile 50 N arası büyüklükteki kuvvetleri hassas ölçebilir demektir. Ölçüm yapabileceği değerden daha büyük bir kuvvet uygulanması dinamometre içinde kullanılan yayın özelliğini bozacağı için dinamometrenin de bozulmasına sebep olabilir.

Kuvvet, yönü olan bir büyüklüktür. Cisimler üzerinde uygulanan kuvvetlerin belli bir yönü vardır.

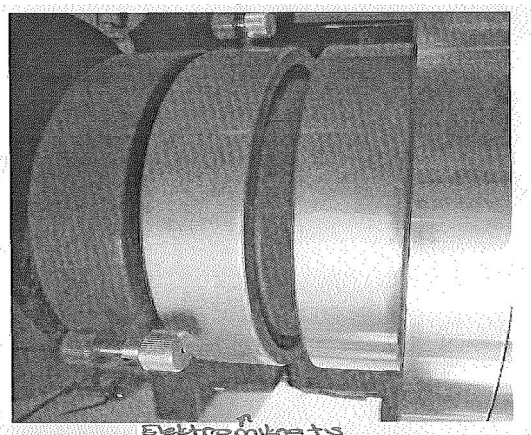
Kuvvetin büyüklüğünü ölçmek için kullandığımız araçlara dinamometre denir. Dinamometre içinde kuvvet etkisinde uzayan bir yay bulunur. Bir insanın itme etkisini kullanırsa kuvvet uygular. Her canlıya kuvvet uygulayabiliriz. Tek yönde kuvvet uygulanabilir.

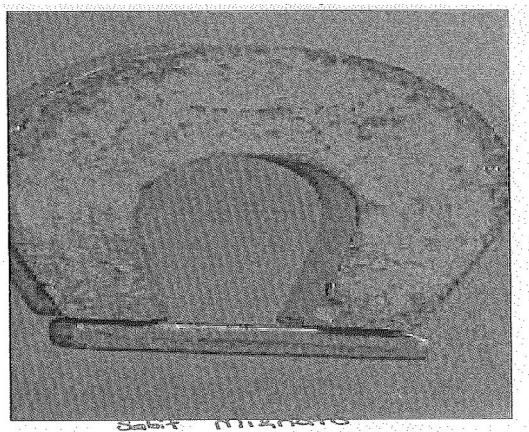
Buda çok önemlidir. Bunu hiç unutmamalıyız.

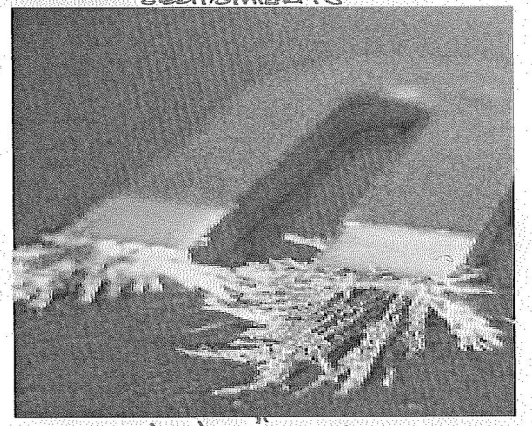
MUCİTLER

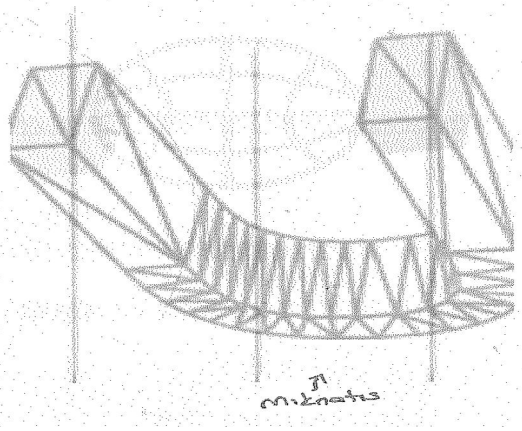
SORULAR

1) Yerçekimi kuvveti cisimleri nasıl etkiler?
Cevap: Yerçekimi kuvveti temas gerektirmeyen bir kuvvetlir.
2) Mıknatıs hangi cisimleri çeker?
Cevap: Mıknatıs temas gerektirmeyen bir kuvvet uygular. Mıknatıslar demir, nikel ve kobalt gibi metal maddeler ile etkileşirler ve bu maddelere temas gerektirmeyen kuvvet uygularlar. Yapay mıknatıslar teknolojide ve diğer alanlarda kullanılmaktadır.
3) Saçınızı sürdüğümüz tarak kağıt parçalarını nasıl etkiler?
Cevap: Tarak saçımızdan aldığı etkileşimyle kağıt parçalarını kendine doğru çeker. Kağıt parçalama temas gerektirmeyen kuvvet uygular.


Elektromıknatıs


Sabit Mıknatıs


Mıknatıs Kuvveti


Mıknatıs

MIKNATIS DIŞI GEREKTİRMEYEN KUVVET UYGULAR

M.Ö. 800 lü yıllarda Magnes adlı bir çoban, sürüsünü otlatırken, ayakkabısındaki demir süslerin bazı kayalar tarafından çekildiği fark etmiş. Bu durum o dönemde doğaüstü olaylar olarak kabul edilmiştir. Ancak bilim adamları yapmış oldukları araştırmalarla bu durumun doğaüstü olmadığını, demir süsleri çeken kayaların doğal mıknatıs olduklarını ifade etmişlerdir. Doğada doğal mıknatıs azdır. Bu yüzden daha sonraki yıllarda yapay mıknatıslar yapılmıştır. Günlük hayatta kullanılan mıknatıslar bu türdendir. Mıknatıslar demir, nikel ve kobalt gibi metal maddeler ile etkileşirler ve bu maddelere temas gerektirmeyen kuvvet uygularlar. Yapay mıknatıslar teknolojide ve diğer çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Yapay mıknatıslar kullanım alanlarına göre çeşitli büyüklüklerde yapılmaktadır. Yapımlarında genellikle demir ve çelikten yararlanılır. En yaygınları çubuk, U, yuvarlak ve at nalı mıknatıslardır. Bazı mıknatıslar pusula ibresi şeklinde de görülmektedir.



Şarat

Tarih
18.12.2007
Çalışkan
Böcekler

Tanım 1: Bir hareketlinin yer değiştirmesi belli bir süre içinde olur. Hareketlinin birim zamanda aldığı yola sürat denir.

Tanım 2: Birim zamanda alınan yol miktarına sürat denir.

Sürat = $\frac{\text{Yol}}{\text{Zaman}}$

Yol = x
Zaman = t
Sürat = V
$V = \frac{x}{t}$

Birim Tablosu

	Sembolleri:	Birimleri:	
Yol	x	metre (m)	km
Zaman	t	saniye (s)	saat (h)
Sürat	V	m/s	km/h

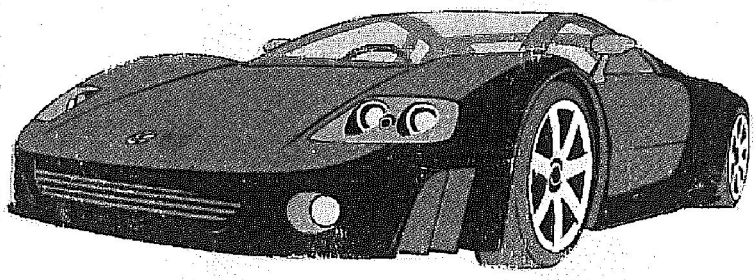


Sayfa = 1

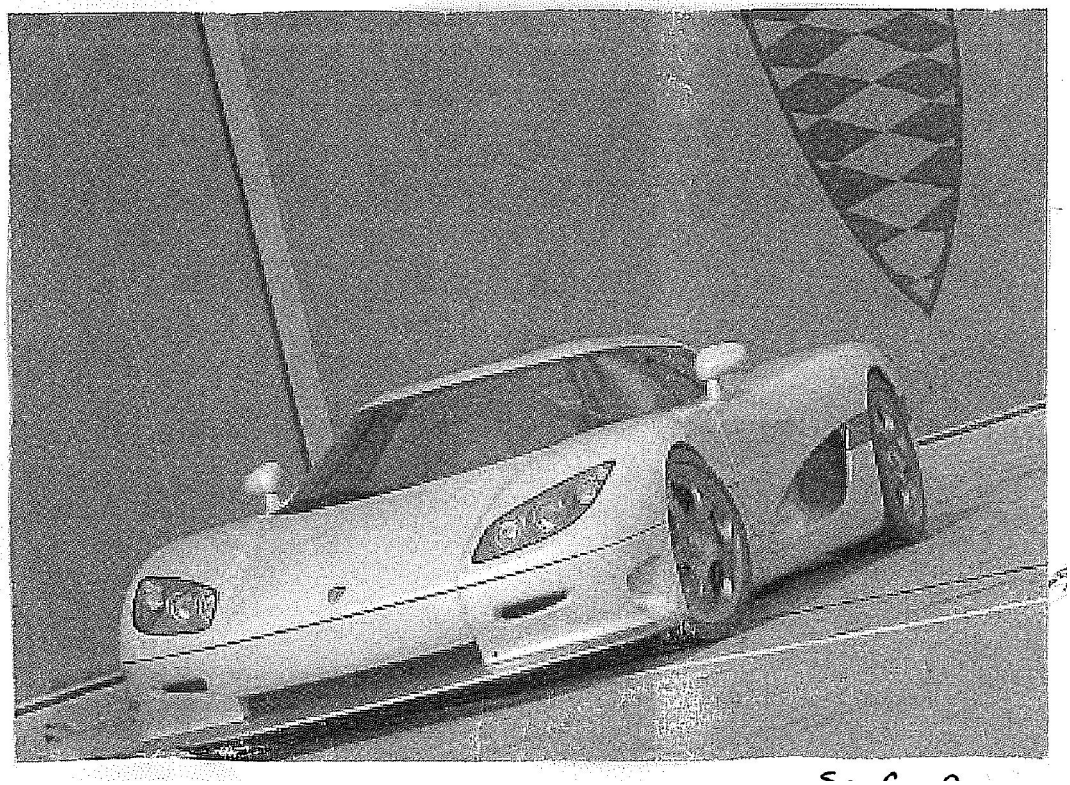
Yol ve yolun alınması için geçen zaman birlikte düşünüldüğünde sürat kavramının ortaya çıktığını fark edebiliyor musunuz? Bir hareketlinin yer değiştirmesi belli bir süre içinde olur. Hareketlinin birim zamanda aldığı yola **sürat** denir. Buna göre sürati,

Sürat = Alınan yol / Geçen zaman

şeklinde ifade edebiliriz.



Alınan yolu metre (m), geçen zamanı saniye (s) birimleri ile gösterirsek sürat birimini nasıl ifade edebiliriz? Günlük yaşamda yolu kilometre (km), zamanı ise saat (h) birimi ile ifade ederiz. Buna göre sürat birimi ne olur?



EK 18: ÖĞRENCİ FOTOĞRAFLARI





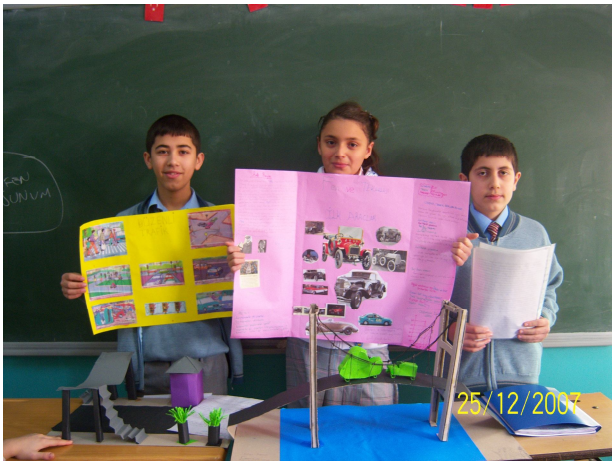












Kontrol grubundan görüntüler





EK 19 : İZİN BELGESİ

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : B.08.4.MEM.4.34.00.18.580/ 2983 03/12/2007
Konu : Anket (Zeynep GÜLTEKİN)

MARMARA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü)

İlgi: a) Valilik Makamının 30.11.2007 tarih ve 580/2974 sayılı onayı.
b) 2007 Yılı Milli Eğitim Bakanlığına Bağlı Okul ve Kurumlarda Yapılacak Araştırma ve araştırma desteğine yönelik izin ve Uygulama Yönergesi.
c) Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünün 02.11.2007 tarih ve 4856 sayılı yazısı.

Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi **Zeynep GÜLTEKİN "Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Uygulamalarının Öğrencilerin Bilimin Doğasıyla İlgili Görüşlerine, Problem Çözme Becerilerine, Kavram Gelişimine, Başarı ve Tutumu Tutuma Etkisi"** konulu anket uygulaması yapma isteği ilgi (a) Valilik Oluru ile uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi, gereğinin ilgi (a) Valilik Oluru doğrultusunda, gerekli duyurunun anketçi tarafından yapılmasını, işlem bittikten sonra 2(iki) hafta içinde sonuçtan Müdürlüğümüz Kültür Bölümüne rapor halinde bilgi verilmesini arz ederim.

Erdem DEMİRCİ
Müdür a.
Müdür Yardımcısı

EKLER :
Ek-1. İLGİ (a) Valilik Oluru
Ek-2. Onaylı Anket soruları

EĞİTİME %100 DESTEK
NOT *: Verilecek cevapta tarih, kayıt numarası, dosya numarası yazılması rica olunur.*
Adres *: İstanbul Milli Eğitim Müdürlüğü A.Blok Ankara cad. No:2 Cağaloğlu 2125261382*
E-Mail *: kultur34@meb.gov.tr* ***Web*** *: http://istanbul.meb.gov.tr/bolumler/kultur*
4440632

ÖZGEÇMİŞ

ZEYNEP GÜLTEKİN

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

EĞİTİM

YÜKSEK LİSANS:

2006-2009: Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü

LİSANS:

2004-2006: Marmara Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği

Mezuniyet derecesi: 146 kişilik bölümü birincilikle bitirdim.

2002–2004: Sakarya Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği

1998 – 2002: İstanbul Şehremini Yabancı Dil Ağırlıklı Lise

DENEYİM

2008- : İstanbul Bağcılar Vali Cahit Bayar İlköğretim Okulu

2006-2007: İstanbul Bahçelievler Mustafa Kemal İlköğretim Okulu

Kurslar

2005- 2006: İstanbul Bakırköy Kültür ve Sanat Merkezi Bilgisayar ve İngilizce Kursu

KİŞİSEL BİLGİLER

Doğum Yeri: İstanbul

Doğum Tarihi: 21. 08. 1983

Yabancı Dil: İngilizce