

**DUMLUPINAR ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
SINIF ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI**

**PROJE TABANLI ÖĞRENME YAKLAŞIMININ
YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK ÜNİTESİNDE İLKOKUL 4.
SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KAVRAMSAL ANLAMALARINA
VE YAZMA BECERİLERİNE ETKİSİ**

Ayten KILIÇ

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı

Yrd. Doç. Dr. Nejla GÜLTEPE

Kütahya, 2015

Yemin Metni

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve yazma becerilerine etkisi” adlı çalışmamın, tarafımdan bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların “Kaynaklar” bölümünde gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

.../.../.....

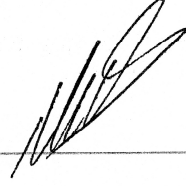
Ayten KILIÇ

Kabul ve Onay


Ayten KILIÇ' ın hazırladığı “Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve yazma becerilerine etkisi” başlıklı yüksek lisans tez çalışması, jüri tarafından lisansüstü yönetmeliğinin ilgili maddelerine göre değerlendirilip oybirliği ile kabul edilmiştir.

03/10/2015

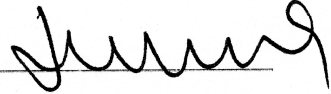
Yrd. Doç. Dr. Nejla GÜLTEPE (Danışman)



Doç. Dr. Nida BAYINDIR



Doç. Dr. İbrahim Halil ÇANKAYA



Doç. Dr. Baykal BİÇER
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Önsöz

Yaptığım çalışmalar süresince bana bilgi ve tecrübeleriyle rehberlik eden, karşılaştığım zorlukları yenmemde yardımcı olan, zamanını ve emeğini hiçbir şekilde esirgemeyen değerli tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Nejla Gültepe' ye, çalışmalarım da yardımcı olan mesai arkadaşlarıma ve Vakıfbank İlkokulu öğrencilerine, ayrıca beni manevi olarak destekleyen ve her zaman yanımda olan aileme, kardeşime ve eşime sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İçindekiler

Sayfa

Yemin Metni	i
Kabul ve Onay.....	ii
Önsöz	iii
İçindekiler	iv
Tablolar Dizini	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	vii
Özet	viii
Abstract	ix
Birinci Bölüm.....	1
Giriş.....	1
Kuramsal Çerçeve	1
Genel	1
Fen eğitimi ve kavramlar.....	3
Kavramsal değişim	12
Öğrenme yaklaşımları	13
Geleneksel öğretim yöntemi.....	13
Ausubel’ in öğrenme kuramı	14
Yapılandırıcı yaklaşım.....	15
Proje tabanlı öğrenme (PTÖ).....	17
Proje çeşitleri.....	25
PTÖ ile geleneksel öğretim yönteminin karşılaştırılması	26
PTÖ’ nün avantaj ve dezavantajları	28
PTÖ ile ilgili yapılan çalışmalar	29
Araştırmanın Amacı ve Önemi	32
Problem Cümlesi.....	34
Alt problemler	34
Sayıtlar	35
Sınırlılıklar.....	36
İkinci Bölüm	37
Yöntem.....	37
Araştırmanın Deseni.....	37
Araştırmanın Evren ve Örneklemi	38
Uygulamanın Gerçekleştirilmesi.....	38
Deney grubunda PTÖ’ nün uygulanması	40
Kontrol grubunda geleneksel öğretimin uygulanması.....	43
Ölçme Araçları	44
Yaşamımızda elektrik başarı testi (YEBT)	45
Yaşamımızdaki elektrik kavram testi (YEKT).....	45
Metin yazma uygulaması.....	46
Verilerin Analizi.....	47
Üçüncü Bölüm	48
Bulgular.....	48
Nicel Analiz	48
Hipotezlerin test edilmesi	49
Nitel Analiz	56

YEKT'den elde edilen bulgular.....	56
Metinlerden elde edilen bulgular.....	70
Kalıcılık Testleri Sonuçları	74
YEKT kalıcılık testi sonuçları	75
'Elektriğin hayatımızdaki yeri ve önemi' konulu metin yazma etkinliğinden elde edilen sonuçlar	76
Dördüncü Bölüm.....	80
Tartışma, Sonuç ve Öneriler	80
Tartışma ve Sonuç.....	80
Kavramsal anlamaları	80
YEKT	82
Metinlerdeki kavramlar ve kavram yanılgıları	84
Öğrencilerin metin yazma becerileri	86
Genel Değerlendirme	87
Öneriler	88
Kaynaklar	90
Ekler	104
Ek-1: Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi.....	104
Ek-2: Yaşamımızdaki Elektrik Kavram Testi	111
Ek-3: Proje Konuları	112
Ek-4: Öğrencilerin Yazdıkları Metinlerden Örnekler	128
Ek-5: Öğrencilerin Çizdikleri Elektrik Devrelerinden Örnekler.....	139
Özgeçmiş.....	141

Tablolar Dizini

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1 PTÖ İle Geleneksel Öğretim Yönteminin Karşılaştırılması	26
Tablo 2 PTÖ' nün Avantaj ve Dezavantajları	28
Tablo 3 Deney-Kontrol Grubu Cinsiyete Göre Dağılımı	38
Tablo 4 Proje Adları ve Türleri	39
Tablo 5 Araştırmada Kullanılan Ölçme Araçları	44
Tablo 6 Öğrenci Yazdıkları Elektrik Konusu ile ilgili Metinlere Ait Değerlendirme Kriterleri	47
Tablo 7 Ön Test Puanlarının Betimsel İstatistik Puanları	48
Tablo 8 Son Test Puanlarının Betimsel İstatistik Puanları	49
Tablo 9 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Puanları	49
Tablo 10 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Puanları	50
Tablo 11 Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanları	51
Tablo 12 Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanları	52
Tablo 13 Deney ve Kontrol Grubu Kavram Yanılgıları	53
Tablo 14 Deney Grubundaki Kız Öğrenciler İle Erkek Öğrenciler Arasındaki Başarı Durumu.	54
Tablo 15 Öğrencilerin Yazdığı Elektrik Konusu ile İlgili Metin Yazma Becerilerine Ait Öğrencilerin Yüzdelerlik Dağılımı	55
Tablo 16 Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin YEKT'nin 1. Sorusuna Verdikleri Cevaplardan Elde edilen Kategoriler	57
Tablo 17 Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Elektriğin Yaşamımızdaki Önemi Hakkındaki Görüşleri	61
Tablo 18 Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Elektrik Hakkındaki Görüşleri Ve Elektriğin Kullanım Alanları	63
Tablo 19 Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Elektrik Tasarrufu İle İlgili Neler Yapılabileceği Ve Önerileri	67
Tablo 20 Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Devre Elemanlarının Bulunduğu Basit Devre Çizme Uygulaması	69
Tablo 21 Metinlerden Elde Edilen Devre Elemanları ve Devrenin Kurulması Kategorisine Ait Frekans ve Yüzde Dağılımı	71
Tablo 22 Metinlerden Elde Edilen Santral Çeşitleri Kategorisine Ait Frekans ve Yüzde Dağılım	71
Tablo 23 Metinlerde Elde Edilen Elektriğin Kullanım Alanları Kategorisine Ait Frekans ve Yüzde Dağılım	72
Tablo 24 Metinlerde Elde Edilen Enerji Dönüşümü Kategorisine Ait Frekans ve Yüzde Dağılım	73
Tablo 25 Metinlerde Hidroelektrik Santraller Hakkında Tespit Edilen Kavram Yanılgıları	74
Tablo 26 Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son-Test ve Kalıcılık Testi Sonuçları	75
Tablo 27 Öğrencilerin 'Elektriğin Hayatımızdaki Yeri ve Önemi' Konulu Metin Yazma Becerilerine Ait Öğrencilerin Yüzdelerlik Dağılımı	77
Tablo 28 Öğrencilerin Son Testi ve Kalıcılık Testinde Yazma Becerileri Başarı Durumlarındaki Yüzdelerlik Dağılım Değişimi	79

Simgeler ve Kısaltmalar

- PTÖ : Proje Tabanlı Öğrenme
- YEBT : Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi
- YEKT : Yaşamımızdaki Elektrik Kavram Testi

Özet

Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde ilkokul 4.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve yazma becerilerine etkisi.

Araştırma, İlkokul 4. Sınıf öğrencilerinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde öğrencilerin kavramsal anlamaları, metin yazma becerileri, kavramsal yanlışların giderilmesi üzerine etkisini ölçmek amacı ile yapılmıştır.

Araştırmanın örneklemini ise Sivas ilindeki bir ilkokulun iki farklı dördüncü sınıftaki öğrenciler oluşturmaktadır. Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubunda 22, in uygulandığı kontrol grubunda da 22 öğrenci bulunmaktadır. Araştırmada öğrencilerin kavramsal anlamalarını, kavramlar arası ilişki kurabilme düzeyleri ve yanlış kavramalarını belirlemek amacı ile araştırmacı tarafından geliştirilmiş ve güvenilirlik katsayısı .83 olan çoktan seçmeli 35 sorudan oluşan Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi (YEBT) ve 5 maddelik açık uçlu formatta hazırlanmış Yaşamımızdaki Elektrik Kavram Testi (YEKT) kullanılmıştır. Yine öğrencilerin yazma becerilerini belirlemek amacıyla öğrencilerin “Hidroelektrik santrallerinde üretilen elektriğin evlerimizde ampul tarafından ışığa dönüşümü ” hakkında yazdıkları metinler kullanılmıştır.

Araştırmanın nicel kısmında ön test son test eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmış, nitel verilerin analizinde ise içerik analizi yöntemi benimsenmiştir. Araştırmanın sonucunda proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamaları, yanlış kavramların giderilmesinde ve yazma becerileri üzerinde geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca proje tabanlı öğrenme yaklaşımında kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha başarılı oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: Proje tabanlı öğrenme, geleneksel öğretim, kavramsal anlama, misconceptions, science and technology

Abstract

The effect of conceptual understanding and writing skills of 4th class students on Project based learning approach in “Electricity In Our Life” unit

This research has done to observe the effect of removing conceptual delusion, scientific writing skills, conceptual understanding in “Electricity In Our Life” unit on Project based learning approach of 4th class students.

Sample of the research is occurred two different 4th class students at the same primary school in Sivas. There are 22 students on Project based learning trial group and 22 students on traditional teaching control group. In this research Electricity In Our Life Achievement Test (EOLAT) that has improved by researcher and included multiple choice 35 questions with 0.83 reliability coefficient and Electricity In Our Life Concept Test (EOLCT) with five choices open-ended questions has been used in order to identify conceptual understanding, level of establishing relationship among concepts and misconceptions. Also in order to identify writing skills of students scientific articles about ‘transformation of electricity produced in hydro-electric power plant to light with bulb in our houses’ has been used.

In quantitative research part pre-test post-test unpaired control group half experimental figure has been used, in analysing qualitative data content analysis method has been adopted. At the end of the research; it is seen that project based learning approach is more effective than traditional teaching approach on conceptual understanding, removing misconceptions and writing skills of students. Also it is extrapolated that female students are more successful than male students on Project based learning approach.

Key words: Project based learning, traditional teaching, conceptual understanding, misconceptions, science and technology

Birinci Bölüm

Giriş

Kuramsal Çerçeve

Genel

İnsanların hayatında ilkokul büyük bir önem taşır. Bu dönem bireylerde bilginin temelini atıldığı ve davranışların tam olarak oturduğu dönemdir. Bireyler bilgiye nasıl ulaşacaklarını, bilgiye ulaşırken hangi yöntemleri kullanacaklarını ve ulaştıkları bilgiyi nasıl değerlendireceklerini ilkokulda öğrenmektedirler. İlköğretim birinci kademedeki öğrenciler çevreleriyle ilgilenmekte, çevrelerindeki doğa olaylarının nasıl olduğunu merak etmekte ve öğrenmek istemektedirler. Bu konular Fen Bilgisi dersinin içeriğini oluşturmaktadır.

İlkokulda verilen derslerin içerikleri tamamen bireyleri hayata hazırlamak amacıyla oluşturulmuştur. 1, 2, ve 3. sınıflarda Türkçe, Matematik, Hayat Bilgisi dersleri okutulmakta iken 4. Sınıfta Hayat Bilgisi dersinin yerini Sosyal Bilgiler dersi almaktadır. Bunlara; Fen ve Teknoloji ve Yabancı Dil dersleri de eklenmektedir. Talim Terbiye Kurulunun 07 Sayılı, 27/01/2014 tarihli kararına göre İlköğretim Hayat Bilgisi Öğretim Programı'nda 3. sınıf Hayat Bilgisi dersinin içerisinde bulunan fen bilgisine ait kazanımlar ayrılmış, Fen Bilimleri dersi olarak ilkokul 3. Sınıf öğretim programına haftada 3 saat olarak eklenmiştir. Öğretim programındaki bu değişiklik fen öğretiminin öneminin farkına varıldığını ve bu eğitime küçük yaşlardan itibaren başlanmasının gerekli olduğunun anlaşıldığını göstermektedir (URL 1).

Bu gereklilik doğrultusunda fen bilgisi öğretmeni bu derse yönelik olarak öğrencilerinde olumlu tutum ve ilgi geliştirebilmek için Fen Bilgisi dersinin doğasını öğrencilerine en iyi şekilde kazandırması gerekmektedir. Dolayısıyla iyi bir fen öğretmeni öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik ilgi ve tutumlarını artırabilmek için fen bilimleri ile ilgili dersleri ve fennin doğasını öğrencilerine iyi bir şekilde anlatmalıdır (Çepni, 2012).

İlkokullardaki Fen Bilgisi dersleri öğrencilere ortaöğretim ve üniversite öğrenimlerinde temel oluşturacak bilgilerin yanı sıra onların içinde buldukları çevreye uyum sağlamalarını da kolaylaştırmaktadır. Fen Bilgisi dersleri, öğrencilerin ilgi duydukları alanlarının belirlenmesi ve yeteneklerinin ortaya çıkması açısından da önemlidir (Akgün, 2001).

Fen bilimleri, doğayı gözleme, sistemli bir şekilde doğal olayları inceleme ve henüz gözlenmemiş olayları kestirme çabası olarak tanımlanmaktadır. (Çepni, 2012).

Fen bilimlerindeki gelişmeler, bir birey olarak kişisel hayatımızı etkilediği gibi, ulusların ekonomik ve sosyal yaşantısını da önemli ölçüde etkilemektedir. İnsanoğlunun doğaya hükmetmesi, fen bilimlerinde ulaşılabilecek başarıya bağlıdır. İçinde bulunduğumuz dünyada ekonomi ve teknoloji yarış halindedir. Bu yarış kazanabilmek için ülkelerin bilim ve fen alanında başarılı olmaları gerekmekte ve fen bilimine gerekli önem verilmelidir (Akgün, 2001).

Fenin toplum ilişkilerine ışık tuttuğu, teknolojide ve bireysel yaşamda sağladığı yararlar bilinen bir gerçektir. İnsanlar yaşamı daha kolay ve yaşanabilir hale getirmek için fen öğrenmekle çevrelerinde olup biten olayları doğru algılayarak daha iyi tahlil edip, neden sonuç ilişkilerini daha doğru kurar ve çıkarımlarda bulunabilirler. Bu sebeple; fen bilimleri öğrencilerde iyi bir okur-yazarı olmayı, yaratıcılık becerileri kazandırmayı da sağlar (Norris ve Phillips, 2003). Fen ve Teknoloji öğretim programının amaçlarında belirtildiği üzere; sorgulayan, bütün yetenek ve becerilerini kullanarak araştırma yapan, merak eden, öğrendiği bilgileri günlük yaşamda kullanan, hayatta karşılaştığı sorunları bilim ve fen bilimlerinden yararlanarak çözen, düzenli ve sistemli çalışan bireyler yetiştirmek yer almaktadır (Temizyürek, 2003).

Fen bilimleri eğitiminin temel amaçlarından biri, öğrencileri bilimsel okur-yazarlık düzeyine getirmektir. Bilimsel okur-yazarlık; fen bilimlerinin doğasını bilmek, bilimsel bilginin nasıl elde edileceğini anlamak, fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğu ve yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini algılamak, fen bilimlerindeki temel kavram, teori ve hipotezleri bilmek ve bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkı algılamak olarak tanımlanmaktadır (Alkan ve Kurt, 1998; Norris ve Phillips, 2003). Bireylerin

kendi yaşantılarını etkileyen olayların okulda öğrendikleri bilgilerle ilişkisini kavramaları, onların bilimsel okur-yazar olmalarına büyük ölçüde katkı sağlayacağı bir gerçektir. Okullarda bu ilişki kurulamadığı takdirde, teknolojinin egemen olduğu günümüzde, bireyler daha kolay bir yaşantı için gerekli bilgi ve becerileri kazanamazlar.

Fen bilimleri eğitiminin gelişmesine katkıda bulunmak için, öğrenme-öğretme sürecinde karşılaşılan sorunların derinlemesine incelenmesi yararlı olacaktır. Bu sayede öğrencilerin fen dersine karşı ilgilerinin pozitif olmasının sağlanması ve onları fen dersi açısından dinamik tutmak için fen öğretiminde gerekli pedagojik yöntemlerin oluşturulması ile mümkün olacaktır. Bu alanda yapılan önemli incelemeler, öğrencilerin fen kavramlarını, bilimsel düşüncelerden farklı bir şekilde yorumladıklarını göstermektedir. Oysa kavramların iyi anlaşılması fen bilimleri eğitimi ve kimya eğitimi bakımından oldukça önemlidir. Kavram öğretimi geleneksel öğretim yöntemlerine göre PTÖ' de daha etkili bir şekilde gerçekleşmektedir (Kaldi, Filippatou ve Govaris, 2011).

Fen öğretiminde kavramsal öğrenme önemli bir yere sahiptir. Kavram soyut bir kelimedir. Kavramsal öğrenmede iki veya daha fazla varlık ortak özelliklerine göre gruplandırılır ve onları diğer varlıklardan ayıran niteliklerine göre zihninizde onlara ait bir düşünce birimi oluşturularak kodlama yaparız. Bu şekilde soyut kavramı somut hale getirerek zihninizde bilgileri depolarız. Çok açık bilgi olarak tanımlanan kavram bilgisinde bilginin bağlı olduğu bilgi parçacıkları da açık ve nettir. Kavram bilgisinde kavramlar birbirlerine zincirleme bağlıdır. Bilgi parçaları arasındaki bağların artması kavram bilgisinin genişlemesini sağlar. Birbirleriyle bağlantılı bilgi genişledikçe mensup olduğu zincir halkası da genişleyecek, dolayısıyla bağlı olduğu bilgi parçası daha da güçlenecektir. Her bir halka daha anlamlı olacağından zincirin temsil ettiği kavram anlamlılık kazanacaktır. Kavramın taşıdığı anlam anlaşıldığı sürece kavram bilgisi gerçekleşecektir (Çepni, 2012; Stavy, 1990).

Fen eğitimi ve kavramlar

Öğrenme kavramlar sayesinde gerçekleşmektedir. İlköğretim fen eğitiminde temel konulardan birisi de kavram öğretimidir. Fen öğretiminde anlamlı öğrenme

için kavramlar ve kavramlar arası ilişkiler önemli rol oynamaktadır (Kırbaşlar, Özsoy-Güneş ve Atalar, 2012).

Kavramlar, bilgilerin temelini oluşturan düşünme birimleridir. Kavramlara ad olan kelimeler ve düşünme birimlerini bireyler çocukluk dönemlerinden başlayarak öğrenirler. Piaget' e göre kavramsal algılama ve kavramsal düşünme sürecine çocuklar 2-7 yaş döneminde girmekte olup ancak kavramları açıklayamazlar. Kavramları açıklama süreci 8 yaşından sonra başlamaktadır. Kavramlar gruplama yapılarak çocuklara öğretilir. Kavramların gelişim süreçleri genelleme, ayırım ve tanımlama şeklinde gelişir. Genelleme, varlıkları gözlemleyerek onların ortak yönlerini tespit etmektir. Genelleme yaparken kavramda anlam daralmasını önlemek için gereğinden az, hatalı genellemeyi engellemek için de gereğinden fazla olmamasına dikkat edilmelidir. Yeni kavramların oluştuğu ayırım sürecinde ise aynı cins varlıkları birbirinden ayıran özelliklere bakılır. Bütün bu ayırt ediciler yeni kavramlar oluşmasına sebep olmaktadır. Tanımlama, kavramlar insanların zihninde var olan düşünceleri anlamlandırmak için verilmiş adlardır (Akgün, 2001). Kavramların anlaşılmasını kolaylaştırması ve öğrencilerin derse olumlu tutum kazandırılması bakımından içeriğin öğrenci yaşamlarına ve dönemlerine uygun olarak yapılması gereklidir. İçeriğin dikkate alınması öğrencilerin derse olan ilgilerini ve böylece konuları derinlemesine öğrenmelerini artırmaları bakımından da önemlidir (Garnett, Garnett, ve Hackling, 1995).

Kavram öğretimi, kavramların öğrencinin zihninde oluşmasını sağlamak, kavramları birbirleriyle ilişkilendirerek yeni kavramlar ve ilkeler geliştirmek amacıyla yapılır. Çünkü kavram bir etiket altındaki bilgi elemanları kümesi ve aralarındaki ilişkidir. Kavramlar soyut düşünce birimleri olduğundan, insan beyninde oluşmasını ve öğrenilmesini sağlamak oldukça güçtür. Bu nedenle kavramları somutlaştırarak öğretmek öğrenmeyi kolaylaştırır (Ayas, 2012). Analoji ve animasyon gibi görsel malzemelerle, olaylar ve olaylara bakış tarzları arasında net bağlantılar yapıldığında görsel beceriler gelişir ve anlama daha kolay ve anlamlı olur (Nakhleh, 1992). Araştırmacı aynı zamanda görselliğin, animasyonların ve analogilerin öğrencilerin soyut kavramları anlamasında yardımcı olacağını savunmuştur.

Fen öğretmenleri öğrencilerin zihninde kavramları netleştirmeden onlara bir fenci gibi davranırlarsa, yanlış kavramalara yol açabilirler (Nakhleh, 1992). Kavramsal değişim modelinde ön kavramlar, alternatif kavramlar, sezgisel kavramlar diye isimlendirilen öğrencilerdeki yanlış kavramalar, onların zihinsel yapılarının bir parçasıdır. Yanlış kavramalar öğrencilerde olan tutarlı fikirlendir ve yaygın olarak doğrulanmış bir kavramın bilimsel anlamından genellikle farklıdır (Nakhleh, 1992).

Yanlış kavramalar genel olarak aile, kültür, inanç, çevre, kitap, öğretmen gibi faktörlerden kaynaklanmaktadır. Yanlış kavramalar ve kaynakları da tespit edilmelidir. Kaynaklar bilindiği takdirde, giderilmesi de kolay olacaktır.

Stavy (1988)'e göre öğretimden önce öğrenciler günlük yaşam deneyimlerinden kaynaklanan fikirlere ve sezgisel kavramlara sahiptirler. Bu fikir ve kavramlar bilimsel olarak doğru olan kavramlarla çatışırlar. Örneğin gökyüzünde uçan balonları ve asitli içeceklerden kaçan karbondioksiti görmeleri çocukların gazların birçoğunun çok hafif ya da ağırlıksız olduklarına inanmalarına sebep olmuştur.

Griffiths ve Preston (1992)' e göre öğretmenlerin ve yazarların ders kitaplarında fen kavramlarını canlı özellikleriyle ilişkilendirerek sunmaları alternatif kavramalara sebep olabilmektedir. Bu davranışa canlılık denmiştir. Kimyasal ve fiziksel değişimler duygularla eşleştirildiğinde veya ilkokuldan gelen bilgi eksikliği yanlış kavramalara sebep olur ve kavramların bilimsel olarak öğrenilmesi gerçekleşmemiş olur (Çiçek, 2008, Ayas ve Demirbaş, 1997). Öğretmenler dili açık ve net kullanmalı ve öğrencilerinden aynısını yapmalarını beklemelidirler. Bir başka araştırmada, alternatif kavramların kaynağı; öğretmenlerin açıklamaları ve öğretim materyalleri kadar öğrencilerin gözlem, algılama, dil ve akran kültürünü içine alan değişik kişisel deneyimleridir (Orgill ve Bodner, 2004).

Gabel, Samuel ve Hunn (1987) öğretmenlerin kullandığı ve kitaplarda kullanılan dilin yanlış kavramalara sebep olacağını savunmuştur. Araştırmacılar bir kavramın yaygın tanımıyla bilimsel tanımı arasındaki uyumsuzluğun öğrencilerde karmaşa yaşattığını iddia etmişlerdir. 2010-2011 yılındaki 4. Sınıf Fen Bilgisi kitabında “şekerin su içinde görünmeyecek şekilde dağılması

çözünmedir. Bu şekilde oluşan karışımlar çözeltilerdir.” ifadesi karışım ve çözelti arasındaki farkı yansıtmamakla birlikte karışım ve çözelti kavramlarının gözle görülür olduğunda karışım, gözle görülmediğinde çözelti olacağı yanlışını oluşturmaktadır. Çözeltiler karışımın bir türü olmakla birlikte ifadede çözeltilerin ne zaman karışım tanımından ayrılmakta olduğu açıklanmamıştır (Kırbaşlar ve diğ., 2012).

Öğrencilere yeni kavramsal yapıları kavratırken etkili olan ilk basamaklar ön bilgiler ve bilinmesi gerekli olan bilgilerdir. Fen eğitimi araştırmacıları öğrenmeyi etkileyen en önemli faktörün öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler olduğunu savunmaktadırlar (Garnett, Garnett ve Hackling, 1995). Kavramsal değişimin gerçekleşmesi için öğretime öğrencilerdeki ön bilgilerinin tespitiyle başlanmalıdır. Öğretmen, kavramsal değişime açık olunmasını sağlamak ve bilimsel olmayan yanlış kavramları gidermek için var olan fikirlerle yeni bilgi arasında bir uyumsuzluk oluşturmalıdır. Böylelikle öğrenci o konu hakkında anlamlı bir kavrayış geliştirebilir (Nieswandt, 2001).

Fen öğretmenleri öğrencilerin ön bilgileri hakkında varsayımlarda bulunurlar, fakat öğretime başlarken öğrencilerin o andaki bilgilerini dikkate almazlar. Öğrencilerin ön kavramları değişik yollarla belirlenebilir. Kavram testleri, öğrencilere kavramlarla ilgili tahmin, gözlem, araştırma ve grafik materyalleri (kavram haritaları, kavram ağları) öğrencilerin ön bilgilerinin tespiti için kullanılan yöntemlerden bazılarıdır (Doğru ve Kıyıcı, 2005).

Fen eğitimi araştırmacıları tarafından yanlış kavramların tespiti ve giderilmesi büyük bir dikkatle ele alınmıştır. Bu konuyla ilgili fen alanlarında yanlış kavramlarla ilgili oldukça fazla araştırma yapılmıştır.

Fen ve teknoloji alanında öğrencilerin çeşitli kavramlarla ilgili anlama düzeylerini ve yanlışlarını belirlemeye yönelik çalışmalar gerek ulusal gerekse uluslararası literatürde çok sayıda mevcuttur. Üzerinde en çok araştırma yapılan konular element, bileşik, karışım, molekül, fiziksel ve kimyasal değişim (Ayas ve Demirbaş, 1997; Papageorgiou ve Sakka, 2000; Sökmen ve Bayram, 1999), kütle ile ağırlık, ısı ile sıcaklık, madde ile cisim, atom ile molekül gibi konulardır (Akgün, 2001).

Madde ve halleri ile ilgili kaynama, buharlaşma, yoğuşma ve erime gibi temel kavramlar birçok çalışmada incelenmiş, öğrencilerin kavram yanlışları belirlenmiştir (Bar ve Galili 1994; Bar ve Travis 1991; Osborne ve Cosgrove 1983; Stavy 1990). Isı ve sıcaklık konusunda (Aydın, 2007; Baser, 2006; Baser ve Çataloğlu, 2005; Baser ve Geban, 2007; Gürbüz, 2008; Kesidou ve Duit 1993; Maskill ve Pedrosa 1997). Elektrik (Dilber, 2006; Sencar, Yılmaz ve Eryılmaz, 2001; Yıldırım, Yalçın, Şensoy ve Akçay, 2008; Karakuyu ve Tüysüz, 2011; Atılağanlar, 2014), yüzme ve batma (Gürdal ve Macaroğlu, 1997). ışık ve görüntü (Akdeniz, Yıldız ve Yiğit, 2001; Büyükkasap, Düzgün ve Ertuğrul, 2001; Epik, Kalem, Kavcar ve Çallica, 2002), madde ve değişimi (Kırbaşlar ve diğ., 2012; Bayrakci, 2007; Saydam, 2013) kavramlarında birçok yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir .

Yapılan çalışmalarda en sık rastlanan kavram yanlışları şunlardır:

7. Sınıfta yapılan bir çalışmada çözünme konusunda öğrencilerin bir çoğunun kavram yanlışısına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin bir kısmı suyun içine atılan şekerin çözüldüğünü değil eridiğini ifade ederken bir kısmı ise şekerin suyun içinde yok olduğunu belirtmişlerdir. (Çakır, 2005). Yine, 6-7 ve 8. Sınıflara yapılan elektrik akımı ile ilgili yanlış kavramlara ilişkin araştırmaya göre öğrencilerin bu konuda birçok kavram yanlışları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin pilin (+) ucundan gelen akım ile pilin (-) ucundan gelen akımın karşılaşması sonucunda ampulün yandığını, bazıları ise elektrik devresinden, anahtar açık olduğunda da akımın geçtiğini söylemişlerdir (Yıldırım ve diğ., 2008).

Talim Terbiye Kurulunun 07 Sayılı, 27.01.2014 tarihli kararına göre İlköğretim Hayat Bilgisi Öğretim Programı'nda 3. sınıf Hayat Bilgisi dersinin içerisinde bulunan fen bilgisine ait kazanımlar ayrılmış, Fen Bilimleri dersi olarak ilkokul 3. Sınıfta işlenmeye başlanmıştır (URL 1). Elektrik konusu 3. Sınıf Fen Bilimleri müfredatında Çevremizdeki Işık ve Sesler (21 ders saati) ve Yaşamımızdaki Elektrikli Araçlar (22 ders saati) ünitelerinde geniş olarak alınmıştır (URL 2). Fen eğitimi ilkokul üçüncü sınıftan 8. Sınıfa kadar Fen ve Teknoloji dersi adı altında 9. Sınıftan 12. Sınıfa kadar fizik ve kimya dersleri şeklinde verilmektedir

Fen eğitiminde elektrik konusu ile ilgili yapılan birçok çalışma bulunmaktadır. Bunların çoğunluğu lise ve ortaokula yönelik yapılan çalışmalardır (Akpınar, 2006; Aydın, 2008; Başak, 2008; Ceylan, 2008; Çıldır, 2005; İpek, 2007; Kaplan, 2006; Küçüközer, 2004; Satır, 2007; Şengül, 2006).

Altun' un (2008) de yaptığı proje tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin elektrik konusu akademik başarılarına, fiziğe karşı tutumlarına ve bilimsel işlem becerilerine etkisinin incelenmesi” çalışmasında Atatürk Üniversitesi Bayburt Eğitim Fakültesi birinci sınıf Fen Bilgisi Öğretmenliği öğrencileri örneklem olarak seçilmiştir. Fizik dersinin elektrik konusu ikinci dönem süresince deneysel grupta proje tabanlı öğretim yöntemi, kontrol grubunda öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemi ile işlenmiştir. Veri toplama araçları; elektrik konusu başarı testi, fiziğe karşı tutum testi ve bilimsel işlem başarı testi olarak üç çoktan seçmeli test kullanılmıştır. Dönemin başında ve sonunda her iki gruba da ön test ve son test uygulanmıştır. Bunun dışında deneysel gruptaki sınıf atmosferini ortaya koymak için dönem süresince araştırmacı tarafından gözlem notları tutulmuş ve kontrol ve deney gruplarına 40 dakikalık Yaşamımızdaki Elektrik Kavram Testi (YEKT) uygulanmıştır. Araştırmanın sonunda deney ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak önemli farkların olduğu saptanmıştır. Nitel bulguların deneysel sonuçlarla paralellik taşıdığı ortaya çıkmış, proje tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağladığı, öğrencilerin fiziğe karşı tutumları ve araştırma becerilerinin gelişmesine yardımcı olduğu bulguları elde edilmiştir.

Orhan (2012) de alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinin İlköğretim 6. sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde öğrencilerin başarıları ve görüşleri üzerindeki etkilerini araştırmak için Kayseri’ deki TED Koleji özel ilköğretim okulu 6.sınıfta okuyan 40 öğrenci üzerinde bir araştırma yapmıştır. Araştırmasında ön test-son test deney gruplu yeri deneysel desen kullanmıştır. Deney ve kontrol grubu oluşturarak ‘Yaşamımızdaki Elektrik’ ünitesi Milli Eğitim müfredatına uygun olarak işlenmiştir. Deney grubunda programdaki etkinliklerin yanı sıra kavram haritası, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, Vee diyagramı, balık kılıcı, öğrenci günlükleri ve poster gibi alternatif ölçme değerlendirme teknikleri uygulamıştır. Çalışmanın başında ve sonunda her iki gruba 20 soruluk çoktan seçmeli Başarı Testi yapılmıştır. Kontrol

grubunda Başarı Testi'nden başka ölçme aracı kullanılmamıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre deney grubunda kullanılan alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerinin kullanılması öğrencilerin başarılarını arttırmış ve bilgilerin kalıcı olmasını sağlamıştır. Deney grubu öğrencileri en çok tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid ve balık kılıcı tekniklerini, en az Vee diyagramlarını ve kavram haritalarını alternatif ölçme aracı olarak kullanmışlardır. Bu ölçme araçlarının kullanılması öğrencilerin derse ve üniteye yönelik olumlu görüşlere sahip olmalarını sağlamıştır.

Literatürde ilköğretim 6., 7., ve 8. Sınıflara elektrik akımı konusunda yapılan çalışmalarda ortaya çıkan kavram yanlışları şunlardır

- Elektrik devresinden geçen akımın tamamının ya da bir kısmının ampul tarafından tüketilir.
- Pilin (+) ucundan gelen akım ile pilin (-) ucundan gelen akımın, ampul içinde karşılaşması sonucunda; pilin (-) ucundan gelen akımın, ampul üzerinden geçmesi ile; pilin (+) ucundan gelen akımın, ampulün üzerinde tüketilmesi ile ampul yanar.
- Bir elektrik devresinden akım geçebilmesi için, ampul ile pilin (+) kutbu veya pilin (-) kutbu arasında yalnızca bir ya da iki ayrı bağlantı yeterlidir.
- Bir elektrik devresinden, anahtar açıkken de akım geçer.
- Pil sabit akım üreten bir kaynaktır (Yıldırım, Yalçın ve Şensoy, 2008).

Ayrıca öğrencilerin akım ve gerilim kavramlarını karıştırdıkları, yapılan testte akımı gerilim, gerilimi akım olarak düşündükleri belirlenmiştir. Elektrik devrelerine direnç eklenerek bir değişim yapıldığında ise öğrencilerin devrelerde olabilecek eşdeğer direnç, akım ve gerilim ile ilgili değişimleri anlamakta zorlandıkları ve bunlarla ilgili kavram yanlışlarının olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmacı bu kavram yanlışlarına; elektrik konusunda en temel ve soyut olan akım ve gerilim kavramlarının öğrenciler tarafından yanlış algılanmasının sebep olduğunu belirtmiştir. Yıldırım ve diğerlerine (2008) göre öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını doğruları ile değiştirmek oldukça zordur ve öğrenciler oluşan kavram yanlışlarını değiştirmemek için direnç göstermektedir.

Bu sebeple; araştırmacılar fen eğitiminde geleneksel öğretim yöntemi yerine kavram yanılgılarını giderebilecek veya oluşumunu engelleyebilecek öğretim yöntemlerinin uygulanması gerektiğini savunmuşlardır.

Yeşilyurt (2006)' un elektrik konusu ile ilgili 4. ve 5. Sınıf öğrencileri ile yaptığı bir diğer çalışmada, öğrencilerin elektriğin barajlarda üretildiğini söyledikleri ancak elektriğin nasıl üretildiğini açıklayamadıkları ve elektriğin temel üretim araçları olan jeneratör ve hidrotermik santralini ifade edemedikleri belirlenmiştir.

Kör (2006)'ün yaptığı kavram testinde 5. Sınıf öğrencilerinin birçok kavram yanılgısına sahip oldukları bilgisine ulaşmıştır. Bu kavram yanılgıları;

- “Seri bağlantıda ampullerden biri gevşetildiğinde gevşetilen ampulün söndüğü, diğerinin aynı parlaklıkta veya daha parlak yandığı;
- Ampul gevşetildiğinde ampulün parlaklığının azaldığı, diğerinininkinin ise arttığı;
- Devreleri farklı olan ampullerin aynı parlaklıkta yanabilmesi için devrelerin ampul sayısının aynı olmasının yeterli olduğu, pil sayısının önemli olmadığı;
- Anahtar kapatıldığında ampulün yanmadığı;
- Bağlantı kablolarını pilin bir ucuna bağlanmasının ampulün yanması için yeterli olduğu;
- Ampulün ışık vermesi için pilin artı kutbuna bağlı olması gerektiği, eksi kutbuna bağlı olduğunda ampulün ışık vermediği;
- Ampulün parlak yanması için pilin pozitif kutbuna yakın olması gerektiği;
- Seri bağlı olan özdeş ampullerden biri söküldüğünde ampullerin hepsinin sönmeyiği;
- Ampullerin seri bağlandığında hepsinin aynı parlaklıkta yanmadığı;
- Elektrik devresindeki pil sayısı azaltıldığında ampullerin parlaklığının azalmadığı;

- Ampul sayısı arttırıldığında ampul parlaklığının önce arttığı, sonra azaldığı;
- Devredeki ampul sayısı arttıkça ampullerin parlaklığının değişmediği;
- Ampul sayısı sabitken, pil sayısının arttırılmasıyla ampulün parlaklığının azaldığı;
- Evde, okulda ve odalardaki kullanılan elektrik düğmelerinin devredeki bağlantı kablolarına, devredeki ampule ve devredeki pile karşılık geldiği;
- Devredeki pil sayısının artması ile ampulün parlaklığının azalması;
- Anahtar açıldığında ampulün parlaklığını azaldığı;
- Pilin tek kutba bağlanmasının ampulün yanması için yeterli olduğu, pilin eksi veya artı kutbu olmasının önemli olmadığı;
- Pil eksi kutba bağlı olduğunda ampulün ışık verdiği;
- Pillerin ters bağlı olmasının ampulün ışık vermesini engellemediği;
- Ampul sayısının arttırılması ve pil sayısının azaltılması ile ampulün parlaklığının arttığı;
- Devredeki pil ve ampul sayısı arttırıldığında ampul parlaklığının arttığı;
- Devrelerde pil sayısı az ve ampul sayısı fazla olduğunda ampulün daha parlak olduğu;
- Pil sayısı ve ampul sayısı en az olan devredeki ampulün parlaklığının en az olduğu;
- Ampulün daha parlak yandığı devrelerde bağlantı kablosunun kısa olduğu” şeklindedir.

Bu çalışmada; ilkokul 4. sınıf Fen Ve Teknoloji dersi programında yer alan Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinin PTÖ yaklaşımında öğrencilerin akademik başarıları ile kavramsal anlamaları, kavramlar arası ilişki kurabilme düzeyleri üzerine etkisinin, geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerle karşılaştırarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Kavramsal değişim

Kavramsal değişim tanımına göre öğrenme; öğretme işlemine öğrencilere sunulan deney ve fikirler üzerine kurulmuş bilginin yapısını oluşturmadır. Mantıksal profil halkasının büyümesiyle kavramsal değişim sağlanmaktadır. Kavramsal değişim gerçekleştiğinde ğrenci bilimsel olarak mantık zincirlerini geliştirir ve bu halkadaki bilgiyi problem çözümlerinde ve günlük yaşamda veya diğer kavramların öğrenilmesinde uygulama becerisi kazanır (Orgill ve Bodner, 2004).

ğrencide kavramsal değişimin sağlanması için; öğrencilerin mevcut kavramlarıyla hoşnutsuzluğunun sağlanması, yeni kavramın kolay anlaşılır ve açık olması, öğrencilerin yeni kavramı makul ve akla yatkın görmesi ve yeni kavramların yeni alanlardaki açıklamaları yapabilecek nitelikte olması gereklidir (Akgün, 2001).

Kavramsal değişim modelinde öğretimin ilk basamağında öğrenciler kavramlarını kafalarında netleştirmelidirler. Daha sonra öğrencilere var olan kavramlarından tatmin olmamalarını sağlayacak karşıt örnekler sunulmalı ve bu da karşıt olaylarla sağlanmalıdır. Öğrenci yeni bilgiyi zmserken, bilginin bilimsel anlamı aktif olan eski kavramlarla arpıtabilir. Bilişsel uyumsuzluk böyle bir hal aldığında, bilimsel olarak doğrulanmış kavramlar anlatılmalıdır. Daha sonraki basamakta yapılan yeni kavramlarla ilgili alıştırma yaptırılmalıdır. Araştırmacıya göre anlamlı öğrenmeyi sağlamak için bilimsel kavramların öğrenciler tarafından nasıl arpıtıldıkları ve bağdaştırıldıklarını anlamak gerekir.

Wandersee, Mintzes ve Novak (1994)' te alternatif kavramlarla ilgili olarak öğrencilerin formal fen dersine doğal obje ve olaylarla ilgili değişik alternatif kavram birikimiyle geldiklerini, geleneksel ğretim stratejilerinin, alternatif kavramların giderilmesini engellediğini savunmuştur. Bu bağlamda, kavramsal değişimi kolaylaştıran ğretim yaklaşımları, etkili bir sınıf aracı olabilir (Orgill ve Bodner, 2004).

Öğrenme yaklaşımları

Geleneksel öğretim yöntemi

Geleneksel öğretim yöntemi, aktarılan bilgilerin tekrar edildiği ve ezberlendiği yöntemdir. Öğrenme ve bilgilenmenin aynı anlamda kullanıldığı en eski uygulamalardan biridir (Güneş, 2014).

Öğretmeni merkeze alan bu yöntemde; dersin akışına, öğrencinin nasıl yönlendirileceğine ve değerlendirmenin nasıl yapılacağına da öğretmen karar vermektedir (Gürses, 2010). Düz anlatım, ezberleme, tekrar ve yazdırma gibi yöntemlerden oluşmaktadır (Duruhan, 2004). Günümüzde de sık kullanılan bu yöntemde bilgiler sözlü ve yazılı olarak aktarılmakta öğrenciler bunları dinleyerek veya okuyarak öğrenmektedirler. Öğrencilerin aktarılan bilgileri tekrar etmeleri ve ezberlemeleri öğrenmenin en alt düzeyde gerçekleşmesine sebep olmaktadır (Güneş, 2004). Öğretmenin aktardığı bilginin öğrenci tarafından aktarıldığı şekliyle benimsenmesi beklenmektedir. Geleneksel öğretim yönteminde öğrencinin neyi ne kadar öğrendiğinin tespit edilebileceği öğretim süreci göz önüne bulundurulmamaktadır. Burada öğrencinin görevi, öğretilmeyi beklemek ve öğretileni almak, öğretmenin görevi ise gerekli bilgileri öğrencilerin seviyelerine uygun bir dille aktarmaktır (Çırakoğlu, 2009).

Bu yöntemin iyi tarafları; kalabalık sınıflarda rahat uygulanması, yoğun olan müfredatın yetiştirilmesi, anlatılan konunun içeriğinin bir bütün halinde anlatılması, öğretmen açısından kolay ve ekonomik olması, öğretmene güven vermesi yöntemin iyi tarafları olarak değerlendirilebilir (Tok, 2013).

Sınırlılıkları ise, bilgilerin kalıcı olmaması, bilgilerin sınavlar için ezberlenip hızla unutulması, bilginin çoğunun öğrencilerce eksik ya da yanlış anlaşılması, öğrenilen bilgi ve becerilerin gerçek hayatta etkili biçimde kullanılamıyor olması, öğrencilerin kendilerini yeterince ifade edememesi ve öğrencinin özgüven sorunu yaşaması karşılaşılan sorunlardan bazılarıdır (Coşkun, 2004).

Bu yöntemde öğretmenin iyi bir hazırlık ve planlama yapması gerekmektedir. Konuyla ilgili kullandığı dil anlaşılır olmalıdır. Fen ve Teknoloji dersinde sadece anlatmakla yetinmeyip kavram haritası, kavram ağı, bulmaca ve

zihin haritası gibi teknikleri de kullanarak bilgi ve kavramların daha iyi öğrenilmesi ve kalıcı olması sağlanmalıdır (Balım, Mutlu, 2005).

Öğrencilere anlaşılması zor olan soyut fen kavramlarını gerçekten öğretmek bu güne kadar faydalanılan geleneksel öğretim yöntem ve teknikleri ile mümkün değildir. Geleneksel öğretim yönteminde; öğrenciye kavramı ifade eden sözcük verilir, kavramın sözel bir tanımı yapılır, kavramın anlaşılması için tanımlayıcı ve ayırt edici nitelikler belirtilir ve öğrencilerden kavramı belirten örnekler ile belirtmeyen örnekleri bulmaları sağlanır. Ancak bu yöntem kavramları öğretmede yeterli olmadığı için kavram öğretimi tam olarak gerçekleşmemektedir (Karamustafaoğlu, Karamustafaoğlu ve Yaman, 2005).

Ausubel' in öğrenme kuramı

Ausubel' in öğrenme kuramı “*öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin ön bilgileri ve mevcut bilgi birikimidir, bunlar belirlenip öğretim buna göre planlanmalıdır*” şeklinde olduğu söylenebilir. Ausubel, sunuş yoluyla öğretim yaklaşımını benimsemiştir. Bu yaklaşım sonucu geliştirdiği “anamlı ve sözel öğrenme” kuramı ile fen öğretimi üzerinde etkili olmuştur. Buna göre öğrenmenin büyük bir bölümü sözel olarak gerçekleşir. Anamlı öğrenmenin ilk şartı öğrenciye öğretilecek konuyla ilgili ön bilgilerin verilmesidir. (Özmen, 2012).

Sunuş yoluyla öğretme, bilgilerin çok dikkatli bir şekilde düzenlenerek öğrenciye sunulmasıdır. Bu süreçte öğrencilere kazandırılmak istenen olgu, kavram, ilke ve genellemeler planlı bir şekilde öğretmen tarafından açıklanması ile gerçekleşir. (Temizyürek, 2003). Öğretme etkinliklerinin başlangıcında, bir olgunun ve genellenin tanımının verilmesi, gerekli açıklamaların yapılarak yanlış anlamaları en aza indirdiğinden öğrenmeyi kalıcı, sağlam temeller üzerinde kurmaktadır (Kaptan, 1999).

Sunuş yolunda öğretmen sadece bu yolu kullanamaz. Bunun yanında çeşitli yöntem- teknik ile görsel işitsel araçlarda kullanır (Kaptan, 1999).

Yöntemin sınırlılıkları; bu yöntem öğretmen tarafından uygulandığı için öğretmen aktif öğrenci pasif konumdadır. Öğrenci pasif durumda olduğu için de etkili ve kalıcı öğrenme sağlanamaz (Kaptan, 1999).

Öğretim yöntemi olarak sadece düz anlatım ile uygulanırsa yeterince faydalı olmaz. Öğrenciyi hazıra alıştıırır. Daha çok kalabalık sınıflarda uygulanır. Öğrencinin aktif olması için öğrencilerden kendi ifadeleri ile açıklama yapmaları ve örnekler vermeleri istenerek derse katılmaları sağlanabilir (Kaptan, 1999).

Yapılandırıcı yaklaşım

Yapılandırıcı yaklaşımın temel amacı; öğrenci, öğrenme sürecinde yeni bilgileri belleğinde yapılandırırken, önceki konuları gözden geçirir; konu hakkında bildiklerini ve bilmediklerini belirler; yeni bilgiler öğrenme sürecinde gözlem, deney, uygulama, araştırma ve inceleme gibi öğretim etkinliklerini kullanarak öğrenmesini sürekli yapılandırmaktır (Orhan ve Bozkurt, 2005).

Öğrencilerin okulda bireysel ve grup olarak bilgilerini yapılandırmaları gerektiği planlanır. Burada öğretmenin rolü çeşitli engeller oluşturarak öğrenciyi engellerle karşı karşıya getirmek öğrencinin bilinçsel yapısını destekleyerek veya kışkırtarak öğrenmeyi sağlamaktır (Güler, Ekmekçi ve Sökmen, 2013). Yapılandırıcı yaklaşımda öğretmen öğrenciye yol gösterir ve rehberlik yapar. Geleneksel eğitimde olduğu gibi sınıfta disiplin sağlayan değil öğrencinin her ihtiyaç duyduğunda yanında olan, ona danışmanlık yapan ve öğrenmeyi kolaylaştıran kişidir. Burada öğretmenin amacı öğrenilenlerin kalıcı olmasını sağlamak ve bilişsel becerilerin en üst düzeye çıkmasına katkı bulunmaktır (Sünbül, 2014). Yapılandırıcılıkta, öğrencilerin düşünce oluşturma ve geliştirme süreçlerinin önemi üzerinde durulur. Öğrenciler iş birliği yaparken birbirlerinin bilgilerini ve yapılandırma sürecini paylaşırlar (Güler ve diğ., 2013). Burada önemli olan bilginin öğrenen tarafından olduğu gibi alınıp kabul görmesi değil, öğrenenin bilgidan nasıl bir anlam çıkardığıdır (Sünbül, 2014).

Yapılandırıcı yaklaşımla yapılan fen öğretiminde geleneksel öğretim yönteminde olduğu gibi bilimsel bilgiler öğrencilere doğrudan verilmemeli, öğrencilerin bir bilim adamı gibi çalışıp arkadaşlarıyla tartışarak bilgiye kendisinin ulaşmasını sağlamalı ve yardımcı olunmalıdır. Çünkü bu yaklaşımda bireyin elde ettiği bilgileri kendisinin oluşturduğu savunulmaktadır (Kılıç, 2001).

Yapılandırıcı yaklaşımın yararları; Öğrenciler kararlarını kendileri alırlar ve planlı bir şekilde hareket ederler. Her öğrenci kendi öğrendiğinden sorumlu tutularak öğrendikleri bilgileri kendi zihinlerinde anlamlandırır ve bu süreçte

sürekli olarak aktiftirler. Öğrenilen yeni bilgiler eski bilgilerle ilişkilendirilip zihinde yapılandırıldığı için bilgi sabit değildir, deneyimlerle değişir. Öğretimde kullanılan kaynaklar birincil derecede ve gerçek materyaller olduğu gibi gerçek deneyimler kullanılmaktadır. Motivasyonu artırır. Öğrencilerin kendilerini tanımlarını sağlar. Geleneksel yöntemlere göre başarı daha yüksektir. Başarı sonuç odaklı değil süreç odaklıdır. Öğrencilerin sosyalleşmesini sağlar (Akınoğlu, 2014).

Yapılandırıcı yaklaşımın olumlu yönleri olduğu gibi birtakım olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Bunlardan bazıları;

- Nesnel bilginin tümünü ya da büyük bir kısmını reddeden bu yaklaşım, uzlaşmayı, işbirliğini, kültürü, bilginin değişkenlik, geçicilik ve durumsallığını temel almakta, öznellik ve göreliliği vazgeçilmez ilkeler olarak sunmaktadır.
- Yapılandırıcı yaklaşımın etkinliklerinin zaman alıcı olması bu etkinliklere ayrılacak zamana ve yapılacak harcamalara değip değmeyeceği de tartışma konusudur. (Şimşek, 2004).
- Eğitim programlarını öğrencinin ilgilerine bağımlı hale getirmektedir. (Brooks, J. G, Brooks, M. G, 2000; Akt: Aslim, 2014).

Yapılandırıcı yaklaşımda çeşitli öğretim tekniklerinden yararlanılmaktadır. Bunların başlıcaları örnek olay incelemesi, rol oynama, drama, probleme dayalı öğrenme, araştırmaya dayalı öğrenme, işbirliğine dayalı öğretim, bilimsel tartışma odaklı öğretim ve proje tabanlı öğretimdir (Akınoğlu, 2014).

İşbirliğine dayalı öğrenmenin başlıca özelliği, öğrencilerin küçük gruplar halinde ortak amaçlar doğrultusunda birbirlerinin öğrenmelerine yardım edecek çalışmalar yapmalarıdır. Yapılan grup çalışmasının işbirliğine dayalı öğretim olabilmesi için gruptaki bütün öğrencilerin hem kendisinin hem de diğerlerinin öğrenmesini üst düzeye çıkarmaya çalışmasıdır. Burada öğretmenin rolü gruplar arasındaki ilişkileri düzenlemek, öğrencileri yönlendirmek, grup içindeki iş birliğine ve etkileşime rehberlik etmektir (Güler ve diğ., 2013).

Bilimsel tartışma yöntemi, öğrenmeyi aktif hale getirmede son derece önemli bir yere sahiptir. Bu yöntemde öğrenciler fikir üretirler, yorum yaparlar ve yaptıkları yorumları kalabalık gruplara sunarak becerilerini geliştirirler. Burada

amaç; fikir alışverişinde bulunmak ve konuyu farklı yönleriyle aydınlatmaktır. Fen ve Teknoloji dersinin konuları genellikle günlük hayatın içinden olması sebebi ile öğrenciler tartışma yöntemini kullanarak günlük hayattaki deneyimlerini diğer arkadaşlarıyla paylaşabilirler. Grup tartışması ve sınıf tartışması şeklinde yapılabilir (Ayas ve diğ., 2012).

Yapılandırmacı yaklaşımda kullanılan diğer bir yöntemde proje tabanlı öğretimdir. Bu yöntemde öğrenciler bireysel olarak çalışacağı gibi küçük gruplar halinde de çalışabilirler. Uzun süren bir yöntemdir. Burada amaç somut bir ürün ortaya koymak için öğrencilerin bireysel sorumluluk içinde iş birliği ile çalışmalarını (Güler ve diğ, 2013). Öğrenciler burada bilgiyi almak yerine bilgiyi yapılandırarak ürün haline dönüştürürler (Gültekin, 2007).

Proje tabanlı öğrenme (PTÖ)

İçinde bulunduğumuz çağ “Bilgi Çağı” olarak kabul edilmektedir. Bu çağda insanlar bilgiye geçmiş zamanlarda olduğu gibi aktarım yoluyla ulaşmaktan ziyade yaparak, yaşayarak ve araştırarak ulaşmaya başlamışlardır. Okullarda verilen eğitimde artık öğrencilerin bilgiyi öğretmen rehberliğinde kendi çabalarıyla elde etmek için PTÖ yaklaşımına önem verilmektedir.

PTÖ ilişkisel öğrenmeyi ve sürekli yeniden yapılanan bir zihinsel modeli öngören tasarı geliştirmeye yönelik ve öğrenci merkezli yaklaşımın uygulandığı bir süreçtir (Erdem ve Akkoyunlu, 2003). Doğanay ve Tok (2003) PTÖ yaklaşımını öğrencinin gerçek yaşam şartlarında veya ona yakın durumlarda ortaya koyduğu zihinsel ve fiziksel etkinlik, öğrencilerin yaşadıklarını ve öğrendiklerini çevreye yansıttığı yeni öğrenme stratejisi olarak tanımlamıştır. Bu öğretimle düşünen, geliştiren ve çevresindeki problemlere çözüm bulan bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir (Matyar, 2008). Bunun sağlanması için öğrenciler, daha önceki bilgilerinin üzerine araştırma sonucunda öğrendikleri yeni bilgileri de ekleyip bilgi dağarcıklarını genişleterek öğrenme sorumluluğunu taşımaya ve öğrenme sırasında zihinsel yeteneklerini kullanmaya zorlanmaktadır. Böylelikle öğrencilerin bu yaklaşımda daha etkin konuma getirilerek (Altun, 2008), onların yaratıcılık, bağımsız çalışma yapabilme, çok yönlü düşünebilme, araştırma yapma, grup ile çalışma becerilerini geliştirmeleri sağlanmaktadır. Bu bakımdan öğrencilerin çok zaman, emek ve kaynak harcamalarını gerektiren bir yöntemdir

(Akdeniz, 2012; Doğanay ve Tok, 2003). Öğrencilerin bilimsel düşünme becerilerini geliştirir, kalıcı öğrenmeye destek olur, onları sorumluluk alarak öğrenmeye teşvik eder. Hung, Hwang ve Huang, (2011)' de yaptıkları araştırmada PTÖ' nün öğrencilerin öğrenme motivasyonunu, öğrenme başarısını ve problem çözme becerilerini artırdığını ortaya koymuşlardır. Bu yöntem aynı zamanda öğrenciye kendi bilgi ve becerilerini kullanarak bir şeyin nasıl yapılacağını deneme fırsatı vermektedir. Bu bağlamda okunan bir kitap, izlenen bir televizyon programı, herhangi bir makale veya bir ders konusundan proje çalışması olarak yürütülebilir (Doğanay ve Tok, 2003).

Proje tabanlı eğitim verilen sınıflarda öğrencilere kendi sorumluluğunu üstlenecek görevler verilir. Öğrenciler verilen görevler sayesinde kendilerini daha değerli hissederler ve verilen görevi en iyi şekilde yapmak için uğraşırlar. PTÖ, eğitimde tümden bir değişimi ve yeniden yapılanmayı gerektirmektedir (Acaray, 2014).

PTÖ' de öğrenciler bireysel veya grup olarak bir proje geliştirip o proje üzerinde okul içinde veya okul dışında geniş bir araştırma yaparak ortaya yeni bir ürün çıkmasını sağlarlar. Proje çalışmaları bireysel olarak ya da grup olarak yapılabilir. Grup ile yürütölen projelerde öğrenciler; grupla çalışmanın yararlarını gördüğünden, bilgiye daha çabuk ulaştığından, yapılan çalışmalarda ayrıntıya daha fazla yer verildiğinden ve daha kısa sürede sonuca ulaştığından grup çalışmalarının bireysel olanlara göre daha verimli olduğu söylenebilir. Ayrıca; öğretmen de grup çalışmasında bireysel çalışmaya göre daha az yorulmaktadır (Çepni, 2005). Proje çalışmasında öğrenciler hem birbirleriyle iletişim halinde hem de araç-gereçlerle etkileşim halindedir (Katz ve Chard, 1989).

PTÖ' de önce öğrencilere konu ile ilgili ön bilgi verilir. Daha sonra öğretmen gözetiminde bağımsız çalışmak sureti ile öğrencide var olan yeteneğin ortaya çıkması ve geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Öğrenciler ihtiyaç duydukları bilgi ve beceriye kendi çabaları sonucunda ulaştıklarında öğrenme daha kalıcı ve önemli olur (Akdeniz, 2012).

Konu ve projeye başlık öğretmen ve öğrenci tarafından seçilebilir. Ancak öncelikle konu seçimi öğrenciye bırakılmalı eğer öğrenci konu seçiminde zorlanırsa öğretmen devreye girmelidir. Öğretmenler; proje konusuna öğrencilerle

birlikte karar verme, projenin başlangıç ve bitiş zamanını belirleme, projede yapılacak etkinlikleri planlama, proje sonunda yapılacak olan değerlendirme için plan hazırlama, projeyi başlatma ve projeyi bitirme ve ürünlerin ortaya çıkarılmasına katkıda bulunma hususlarında öğretmen dikkatli olmalıdır (Akdeniz, 2012). Öğretmen proje konusunu belirlerken öğrencilerin ilgi ve yetenekleri ile yaşadıkları çevre koşullarını göz önünde bulundurmalıdır (Doğanay ve Tok, 2003). Çünkü proje konusunda yapılan tercih öğrencilerin başarısında çok önemlidir. Öğrencilerin ilgileri yönünde yapılan proje tercihi ile öğrencinin daha derinlemesine konuyu öğrenmesi sağlanabilir (Bell, 2010).

Öğretmenin öğretimi planlama, uygulama aşamasında ve proje seçiminde dikkate alması gereken özellikler şu şekilde sıralanabilir:

- Proje yapılması istenilen etkinlikleri kapsamalı ve projenin hazırlanması için yeterli süre verilmeli
- İşlenen konuyla proje konuları arasında bağlantı olmalı, proje bitiminde ulaşılabilecek davranışlar planlamada açıkça belirtilmeli,
- Yapılan etkinlikler yoluyla öğrencilere sorunlarını çözebilme imkanı sağlamalı,
- Proje öğrencinin yaratıcılığını ortaya çıkarmalı, sorumluluk duygusu aşılamalı ve başarı duygusunu tatmasına uygun olmalı,
- Proje öğrencilerin içinde buldukları yaşam koşullarına göre işlenebilir olmalı,
- Öğrencileri düşünmeye, incelemeye ve araştırmaya yönelten proje konularını belirlemelidir (Akdeniz, 2012).

PTÖ yönteminin uygulandığı sınıflarda öğretmenler bilgi vermezler. Sorulan sorulara cevap veren kişi olmak yerine öğrenciye rehberlik ederler, onların işlerini kolaylaştırır ve rol model olurlar. Ancak sınıfta en yetkili kişi yine öğretmendir. Öğretmenler bu sınıflarda yüksek sesle düşünürler ve proje çalışmalarını kolaylaştırmak için öğrencilerin bu süreci izlemelerini sağlarlar. Soru sorma stratejilerini sınıfta tüm öğrencilerle, kısmen yetenekli öğrencilerle çalışırken kullanırlar. Öğretmen öğrencilerin sorularını direkt cevaplamak yerine soruların cevabını kendilerine buldurtmak için araştırma yapmaya teşvik etmelidir

(Diffily, 2002: Aktaran: Çiftçi, Sünbül ve Köksal, 2013). Öğrenciler istedikleri zaman da sorularına cevap bulmak için kitap dergi, veya internet sitelerini araştırmak, alanında uzman olan kişilerle röportaj yapmak, araştırma mektubu yazmak, gerçek çizim kartlarını tasarlamak, herhangi bir aktivitede bulunmak için işbirliği yapmalıdırlar. Bütün bunları yapabilmeleri için de öğretmenin desteğine ve rehberliğine ihtiyaçları vardır (Diffily, 2002: Aktaran: : Çiftçi, Sünbül ve Köksal, 2013). PTÖ' nün öğretmenler tarafından benimsenmesi ve öğretmenlerin bu yönetime motive olmaları, öğrencilerin projelere motive ve başarıları ile doğrudan ilişkilidir (Lam, Cheng ve Ma, 2009). Proje tabanlı öğretim sürecinde öğretmen öğrenciye kaynak sağlama, yol gösterme ve rehberlik etme görevlerini üstlenir. Asıl olan öğrencidir ve öğrenci merkezli bir öğretim süreci işler (Colley, 2008). Proje süresince öğrenci öğretmenin verdiği bilgileri basitçe dinlemek yerine kendi öğrenecekleri hakkında karar verir.

Proje hazırlarken öğrenciler de araştırmanın sınırlarını belirlemede, grup üyesi ve birey olarak üzerine aldığı sorumlulukları yerine getirmede, araştırma süresini belirlemede, planların uygulanabilirliğini gözden geçirerek istenilen şekilde yapıp yapamayacağına karar vermede, daha önceden yapılan işler yerine hiç araştırılmamış ve yeni konuları seçmede dikkatli olmalıdır (Akdeniz, 2012).

PTÖ'de öğrenciler; problemleri tespit edip sınıflandırır. Proje gruplarının oluşturulmasında, grup içinde görev dağılımının yapılmasında ve proje konusunu belirlemede aktif rol alırlar. Kaynakları ve görüşülecek kaynak kişileri belirler çalışma planı yapar, veri toplar, edindikleri bilgi ve verileri organize eder, özetler ve sonucu grup ve bireysel olarak değerlendirirler. Proje sonunda rapor hazırlayıp sunarlar (Korkmaz ve Kaptan, 2001)

PTÖ sürecinde öğretmen öğrencilerini çok iyi tanımalı, ilgi ve isteklerini önceden görebilmelidir. Bu süreçte öğretmen aynı zamanda öğrenendir. Öğrencilerle birlikte öğretmende öğrenir ve öğrendiklerini sınıfta tartışır. Öğretmenler projelerin yapımı süresince öğrencilerle sık sık bir araya gelerek onların hangi aşamada ve neresinde olduklarını kontrol ederler. Öğrencilere yapmaları gereken çalışmalar ve ilerlemeleri hakkında yönlendirme yaparlar (Çiftçi, Sünbül ve Köksal, 2013).

PTÖ yaklaşımı içerik, etkinlikler, süreç ve sonuç olmak üzere dört ögeden oluşmaktadır. İçerik; proje hazırlarken öğrencilerin tek bir kaynaktan yararlanmak yerine, farklı kaynaklardan yararlanması ve karşılaştığı güçlükleri aşmak için ulaştığı bilgilerden oluşur. Öğretmenlerin ve öğrencilerin belli bir konuya yoğunlaşmalarını, konunun içindeki önemli noktaları ve düşünceleri derinlemesine incelemelerini sağlar. Projeyi hazırlarken içerik, öğrenci gerçek yaşamın içindeymiş gibi sunulduğu ve problemi çözmek için içerikle birlikte çalışmasından dolayı PTÖ, içeriği öğrenci için anlamlı hale getirmektedir. Etkinlikler boyutunda öğrenciler, soruların cevaplarını bulmak ve problemleri çözmek için araştırma yapmaktadırlar. Çoğunlukla zor soruların ya da problemleri çözmeye yönelik sorgulama yapıldığı için öğrencilerin karmaşık fikirleri öğrenmelerini, gerçek yaşama uygun sınırlar oluşturma becerileri kazanmalarını ve öğrendiklerini farklı durumlara göre uygulamalarını sağlar. PTÖ sürecinde öğrencilerin işbirliği içinde birbirleriyle çalışmaları ve kendi başlarına çalışmaları da desteklenir. Öğrencilerin içinde bulunduğu öğrenme koşulları, sosyal, kişisel ve birlikte çalışma becerileri geliştirilir. Süreç içinde teknolojik araçlardan çok fazla yararlanılır. Özellikle öğrencilerin bilgisayardan faydalanmaları teşvik edilmelidir. Teknolojik araçlar sayesinde öğrencilerin yaşam becerileri gelişir ve okul dışındaki gerçek hayata hazır hale gelirler. PTÖ yaklaşımının sonuç basamağında öğrenciler proje hazırlama süreci sonunda yaptıkları çalışmalarla kanıtladıkları karmaşık, entelektüel, mantıklı ürünler oluştururlar ve ortaya çıkardıkları ürünlerini kendileri değerlendirirler. Aynı zamanda sosyal, yaşam ve kendini yönetme becerilerini sergilemiş olurlar (Başbay, 2011).

Doğanay ve Tok (2008)'a göre PTÖ yaklaşımının uygulama aşamaları üç evrede ele alınır.

Proje Konularının Belirlenmesi: Projesi yapılacak olan ünite hakkında önceden bilgi verildikten sonra öğrencilere, ünite hakkında neler bilmek istedikleri sorulur ve tahtada bir ağ ve kavram haritası oluşturulur. Öğrencilerden projesi hazırlanacak ünite ile ilgili yapmak istedikleri proje konularını söylemeleri istenerek önerilen konular tahtaya yazılır. Eğer proje konularında eksiklik varsa öğretmen sınıfa bunları bir öneri olarak sunar. Öğrencilere istekleri doğrultusunda projeler paylaşılır. Ancak öğrencilerin birbirinden etkilenip, benzer projeler almamaları için öğrencilerin zeka alanlarına göre konu almalarına özen

gösterilmelidir. Fakat öğrencilere sadece rehberlik edilmeli, öğrenci ısrar ediyorsa aynı projeyi almasına izin verilmelidir. Öğrenciler proje konularını belirledikten sonra, seçtikleri projenin amacı, önemi ve süresinin belirtildiği proje öneri formunu doldururlar. Öğretmen, idareci, veli ve öğrencilerden oluşan bir proje değerlendirme komisyonu oluşturulur. Bu komisyon belirlenen proje önerilerini değerlendirerek uygun bulduğu projelerin yapılmasına izin verir (Doğanay ve Tok, 2008)

Projelerin İşlenmesi: Projeler, öğrencinin seçerek kendisine ait olan bir ürün ortaya çıkardığı için öğrenci tarafından işlenir. Bu sırada öğrenciler öğretmenin kontrolü altında bulunmaktadır. Öğretmen projeye başlamadan önce konuyu inceler. Konu proje için uygunsa onaylar, uygun değilse yapılması gerekenler konusunda öğrenciye yol gösterir. Projenin işleniş sürecinde yine öğrenciye yaptığı veya yapacağı işler konusunda bilgiler verir. Projeler evde yapılacağı için, öğrencilerin velileri ile okulun yakın ilişki kurması gerekir. Bu vesile ile öğrenci ve veli ile okul arasında bir anlaşma yapılmış olur. Veliler bu anlaşma ile öğrencilere gerekli olacak materyal ve aletleri alacaklar ve öğrenciler okulun kontrolü altında oldukları için öğretim işlerine karışmayacaklardır(Hesapçioğlu, 2011).

Projelerin işlenmesi sırasında kolektif projeler büyük ve küçük kısımlara ayrılırlar. Büyük sorun bütün grubun üzerinde çalıştığı sorundur ve birkaç kısma ayrılır. Bu kısımlardan her biri küçük projedir ve küçük gruplar tarafından işlenir. İşler bittikten sonra bütün gruplar genel toplantı yaparak yaptıkları işler hakkında bilgi verirler, kendi sonuçlarını ortaya koyarlar ve sonuçlarını birleştirerek esas büyük projeyi gerçekleştirmiş olurlar. Projelerin bitirilme süresi basit ya da karmaşık proje oluşlarına göre değişir. Basit projeler kısa süreli, karmaşık projeler bir yıla uzayabilecek kadar uzun süreli olabilir(Hesapçioğlu, 2011).

Bu süreçte öğretmen ve öğrencinin kullandığı öğretim ve öğrenme stratejileri şu şekilde listelenebilir:

- Sorun çözme ve işbirlikli öğrenme
- Karmaşık süreç ve beceriler, uygulama
- Gerçek hayatta, uzman gibi çalışma

- Senaryo yaratma ve daha kalıcı öğrenme
- Konuları derinlemesine işleme
- Farklı yöntemleri kullanarak (drama, doğaçlama, pandomin, rol oynama gibi) kendini farklı şekillerde ifade etme
- Çoklu zekâ kuramı
- Öğrenme stilini keşfetme
- Kendi öğrenme süreçlerini yöneterek birlikte öğrenme
- Sosyal ortamlarda birlikte çalışma
- Uzlaşma, sorumluluk alma ve paylaşma
- Doğru davranışı model alma
- Teknolojiyi etkin kullanma (Doğanay ve Tok, 2008).

PTÖ Yaklaşımında Değerlendirme: PTÖ yaklaşımının uygulandığı sınıflarda değerlendirme kâğıt kalem testleri ile yapılmamaktadır (Korkmaz ve Kaptan, 2001). PTÖ yaklaşımında süreç ve ürün bir bütün halinde değerlendirilir. Değerlendirmede kriterler yalnızca öğrencilerin kavramları ve konuları anlayıp anlamadığıyla ilgili değildir. Öğrencilerin sınıf ve okulda olduğu kadar okulun dışındaki ihtiyaç duydukları, gerçek hayatta da becerilerini geliştirmek ve yaptıkları işleri belgelemeleri gerekmektedir.

Değerlendirme, öğrencilerin ders içi ve ders dışı çalışma zamanlarında neyi, ne kadar öğrendiklerini ortaya çıkarır. Bu şekilde öğrencilerin ilerleme kaydedip kaydetmedikleri belgelenmiş olur. Öğretmenler gelişmenin ve öğrenmenin örneklerini projenin başlangıcından sonuna kadar bu süreçte görürler. Değerlendirmede öğrenciler “Ne anlıyorum”, “Nasıl yapıyorum” gibi soruların cevabını bulurlar. Öğrencilere projenin ilk aşamalarında ve sık sık öğretmenlerden, aynı yaş grubundaki arkadaşlarından dönüt gelir. Alınan dönütlerin öğrencilere bilgi ve pratiklik açısından yararları vardır. Yapılan en iyi değerlendirme öğrencilerin kendilerini değerlendirmesi ve “Ne anlıyorum”, “Nasıl yapıyorum” sorularının cevaplarını kendilerinin bulmalarıdır. Sınıf dışı çalışmalarda öğrenciler velilerden yardım almaktadırlar. Değerlendirme yapılırken bu durum göz önünde bulundurulmaktadır. Veliler tarafından öğrencilerin

yaptıkları çalışmaların incelenmesi ve yapılan çalışmaların değerlendirilmesi için iş birliği yapılması gerekmektedir (Başbay, 2011).

Öğretmenlerin projelerdeki sonraki aşamaları planlamalarında değerlendirmenin önemi büyüktür. Öğretmenler, projelerin hazırlanması sürecinde öğrencilerin ilerleyişini gözden geçirirler, bunların dökümünü tutarlar ve belirledikleri soruların cevaplarını alırlar. Bir sonraki aşamaya geçmeden önce kavramsal anlamayı kontrol ederler. Öğrencilerin neler öğrendiğini, nelerin üzerinde durulmasına ihtiyaçları olduğunu belirlerler. Öğretmenlerin, öğrenci ürün değerlendirme dosyalarını tutmaları gerekmektedir (Başbay, 2011).

PTÖ yaklaşımında öğrencilerin yaptıkları çalışmaların değerlendirilmesi öğretmen ve öğrenci açısından birçok kolaylık sağlamaktadır. Öğretmenler öğrencilerin yaptıkları çalışmalarda ilerlemeleri hakkındaki sorularına cevap bulmalarına, projenin içeriği ile bağlantı kurmalarına, kendi planlarını yapmalarına ve kendilerini değerlendirmelerini yardımcı olur (County Superintendent of School, Project Based Learning with Multimedia, 2003: Aktaran: Başbay, 2011).

Değerlendirmeyi yapan kişiler; öğrencilerin kendileri, kendi yaş grubundaki öğrenciler, öğretmenler ve konu hakkında uzman olanlar olabilir. Değerlendirme kapsamında bulunanlar; yazma işleri (resmi okul veya ev ödevleri ve resmi olmayan kaynak ve dergiler), yapılan gözlemler (grup etkinliklerinin veya bireysel çalışmaların gözlenmesi), sunumlar, tartışmalar ve sorular, proje tasarımları ve final ödevleri olabilir (DePorter, 1993: Aktaran: Başbay, 2011). PTÖ yaklaşımının uygulandığı sınıflarda değerlendirme öğrenme sürecini kapsadığı için sürece yönelik portföyle değerlendirme yöntemi kullanılmalıdır. (Korkmaz ve Kaptan, 2001).

Çepni (2012)' ye göre ise; PTÖ planlama, geliştirme, yürütme ve raporlaştırma olmak üzere dört aşama üzerinden yürütülmelidir. Planlama aşamasında; proje konusu belirlenir. Projelerde öğrencilerin bilim, toplum, teknoloji ve çevre ile ilişkilendirebileceği günlük hayatta karşılaşılabilecekleri durumlardan ve ihtiyaçlarına cevap bulabileceği, sınıfta uygulayabilecekleri konular seçilmeli. Konu seçimi yapılırken bilimsel ilke, kavram ve ilkeler araştırılmalıdır. Geliştirme basamağında, proje konusunun neden seçildiği

bilimsel olarak açıklanmalı, açık ve net olarak projenin geliştirme amacı ortaya konmalı, projenin geliştirilmesinde kullanılacak metot ve niçin bu metodun benimsendiği ve seçilen metot da kullanılacak yöntemler ve bu yöntemlerin uygulama aşamaları hangi yöntemle değerlendirileceği ayrıntılı olarak açıklanmalıdır. Yürütme aşamasında proje çalışması uygulanmalı ve veriler elde edilmeli ve bu veriler metot da belirlenen yöntemle analiz edilip sınıfta sunulup tartışılmalıdır. En son olarak proje konu, gerekçe, amaç, yöntem, bulgular, sonuç, öneriler ve kaynaklar bölümlerinden oluşacak şekilde düzenlenip raporlaştırılmalı ve sınıfa yeniden tanıtılmalıdır (Çepni, 2012)

Proje çeşitleri

Projeler H.Kilpatrick' e göre projeler kullanım amaçlarına göre ferdi ve kolektif olarak ikiye ayrılır. Ferdi projeler, öğrencilerin ayrı ayrı ve teker teker hazırladıkları projeler olup, kolektif projeler ise öğrencilerin grup halinde veya bütün okulun bir grup olarak hazırladıkları projelerdir (Hesapçioğlu, 2011).

Çocuğun doğuştan getirdiği özelliklere göre projeler oyun, hikâye anlatma, ekskursiyon (gezi) ve iş projeleri olmak üzere dört gruba ayrılır (Hesapçioğlu, 2011).

Projeler Lucio tarafından araç-gereç yapım, öğrenme, entelektüel ya da problem, estetik nitelikli ve çalışma projeleri olmak üzere beş gruba ayrılmıştır (Lucio,1963: Akt: Korkmaz ve Kaptan, 2001).

Korkmaz ve Kaptan (2001) Fen Bilgisi dersinde kullanılacak projeleri üçe ayırmıştır.

- Yapı veya Makine Projeleri: Öğrenciler Fen Bilgisi dersinde işlenen konularda bulunan herhangi bir şeyin modelini, maketini veya gerçeğini yaparlar. Bunları yaparken neleri öğrendiklerini, ortaya çıkan ürünün nasıl çalıştığını ve bu ürünü nasıl geliştirebileceklerini açıklarlar.
- Deneysel / Araştırma / Ölçme Projeleri: Öğrenciler bir veya daha çok değişkenin etkilerini araştırmak için bir obje üzerinde bir deney tasarlarlar. Bilimsel yöntem sürecinin basamaklarını kullanarak bir model oluştururlar ve bu yöntem sürecini grup raporunda belirtirler.

- Araştırma ve Keşif Projeleri: Öğrenciler araştırmak üzere bir bilim adamı ya da bir konu belirlerler. Birincil ve ikincil kaynakları kullanırlar. Bulgularını özetlemek için sunu kurulu oluştururlar.

PTÖ ile geleneksel öğretim yönteminin karşılaştırılması

Geleneksel ve PTÖ yaklaşımları arasında eğitsel özellikler bakımından oldukça fazla farklara rastlanmaktadır. Bu farklar aşağıdaki Tablo 1' de verilmiştir.

Tablo 1' de görüldüğü gibi proje tabanlı öğretim yaklaşımı geleneksel öğretim anlayışından programın uygulamasından kullanılacak materyallere öğretmen ve öğrenci rollerinden programdaki içeriğe, amaçlardan değerlendirmeye kadar birçok eğitsel özellik bakımından farklılıklar göstermektedir.

Tablo 1

PTÖ İle Geleneksel Öğretim Yönteminin Karşılaştırılması

EĞİTSEL ÖZELLİKLER	GELENEKSEL ÖĞRETİM	PROJE TABANLI ÖĞRENME
Program	Kapsam merkezli Olguların bilgisi Yapılandırılmış bloklarla öğrenme	Anlamanın derinliği İlkelerin ve kavramların kavranması Karmaşık problem çözme becerilerinin geliştirilmesi
Programı Uygulama ve İzlenecek Yollar	Programı izleme Bloktan bloğa üniteden üniteye ilerleme Dar, disipline dayalı	Öğrencilerin ilgisini izleme Karmaşık problemler ve geniş konulardan oluşturulmuş üniteler Geniş, disiplinler arası bir yaklaşım
Dersin Uygulanması	Bireysel çalışma Dersin gereklerini yerine getirmek için (öğrenciler arası) yarışma Öğretmenden bilgiyi alma	Grup içinde çalışma Dersin gereklerini yerine getirmek için (öğrencilerin ve öğretmenin) iş birliği yapma Bilgiyi yapılandırma ve bilginin oluşmasına katkıda bulunma
Öğretmenin Rolü	Uzman Konuyu anlatma	Danışman, meslektaş, arkadaş Kaynak sağlama, öğrenme etkinliklerine katılma
Öğrencinin Rolü	Öğretileni uygulama Olguları tekrarlama ve ezberleme Sadece konuştuğunda konuşma, dinleme	Özdenetimi öğrenme Etkinlikleri bizzat uygulama Keşfedici ve birleştirici düşünceler sunma Kendi işlemlerini tanımlama, zamanın büyük bir bölümünde bağımsız çalışma

Tablo 1'in Devamı

PTÖ İle Geleneksel Öğretim Yönteminin Karşılaştırılması

EĞİTSEL ÖZELLİKLER	GELENEKSEL ÖĞRETİM	PROJE TABANLI ÖĞRENME
Değerlendirme	Test puanları Puanları diğer puanlarla karşılaştırma Bilginin yeniden üretilmesi	Hissedilir başarılarla odaklanma Performans değerlendirme Bilginin gösterilmesi ve uygulanması
Öğretim Materyalleri	Ders kitapları Sunular Ders aktarımları	Doğrudan orijinal kaynaklar Dökümanlar, 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

(Korkmaz ve Kaptan, 2001, s. 195)

PTÖ' nün avantaj ve dezavantajları

Öğrencilerin öğretimin her aşamasına aktif olarak dâhil edilmesi bakımından önemli bir yere sahip olan PTÖ' nün avantaj ve dezavantajları Tablo 2'deki gibi sıralanabilir.

Tablo 2

PTÖ' nün Avantaj ve Dezavantajları

Avantajları	Dezavantajları
Öğrenme becerilerini geliştirir ve zenginleştirir.	Öğretmen daha çok çalışmak zorunda kalır ve sorumlulukları çoğalır
Yaşam boyu öğrenmeyi öğretir.	Öğrenmeye ayrılan süre uzayabilir.
İşbirliğine dayalı öğrenme etkinlikleriyle sosyal adaptasyonu sağlar ve grupla çalışma becerisini geliştirir	Sınırlarının iyi çizilmediği durumlarda konuda bir sapma ve dağılma gözlenebilir.
Problem çözme becerilerini geliştirir	Küçük yerleşim yerlerinde uygulanması zordur
Proje konusunun daha iyi ve kolay öğrenilmesini sağlar.	
Güven duygusunu geliştirir	
Araştırma yapma ve düşünme becerilerinin (analitik, problem çözme) gelişmesini sağlar.	
Proje tasarlama, yürütme ve değerlendirme becerisini geliştirir	
Akademik başarıyı ve motivasyonu artırır.	
Bilgiye ulaşma yolları ve bilginin kullanılması becerisini kazandırır.	

(Cook, Buck ve Rogers, 2012; Çilesiz, 2014; Erdem, 2002; Filippatou ve Kaldi, 2010; Korkmaz ve Kaptan, 2001; Yurtluk, 2003).

Proje çalışmasının her aşamasında öğrenciler edinecekleri bilgileri “niçin” kazanacaklarını sorgular ve “neyi” , “niçin”, “nasıl” sorularına cevap verebilecek bilgi ve beceriye sahip hale gelirler. Bu süreç öğrencilerin özgüvenlerini kazanmalarına da yardımcı olduğu gibi, öğrenmiş oldukları teorik bilgilerin uygulama alanlarını görmelerini de sağlar (Çepni, 2012).

Ayrıca öğrencinin bilişsel ve duyuşsal yönden gelişmesine pek çok katkıda bulunduğu görülen PTÖ yaklaşımının özellikle öğrencilerin yazma becerilerinin geliştirilmesinde doğrudan etkisi olacaktır. Öğrencilerin hazırladıkları projeleri

yazılı bir metin haline getirmeleri, yazılı ya da sözlü olarak sunmaları bu becerilerinin geliştirilmesini kolaylaştıracaktır (Zorbaz ve Çeçen, 2009).

Genel olarak ifade etmek gerekirse proje çalışmaları öğrencilerin çevrelerinde gelişen fen ve doğa olaylarını algılamalarına, fen ve teknolojinin farklı uygulamalarını görmelerine, araştıran, gözleyen ve sorunlara çözüm üreten bir anlayışla karşılaşmalarına, dolayısıyla da fen ve teknolojiyi sevmelerine ve bu alanda başarılı olmalarına yardımcı olmaktadır (Çepni, 2012).

PTÖ yaklaşımı yeni bir öğrenme yöntemi değildir. Yirminci yüzyılın başlarında Kilpatrick (1921) ve Dewey (1926) bu konuda önemli çalışmalar yapmışlardır. Bruner (1961;1977)' de 1960' lı yıllardan sonra PTÖ konusunda çalışmalar yapmış diğer bir eğitimcidir (Doğanay ve Tok, 2003).

PTÖ ile ilgili yapılan çalışmalar

PTÖ yaklaşımı üzerine birçok çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalara ait literatürden bazıları aşağıda verilmiştir.

Gültekin (2007) PTÖ yaklaşımının başarıyı artırdığı, öğrenmeyi zevkli, eğlenceli ve anlamlı hale getirdiği, öğrencilere çeşitli beceriler kazandırdığı; Demir (2013) öğrenci merkezli yürütülen derslerin öğrenme sürecinde daha etkili olduğu, öğrencilerin grupla birlikte yaratıcı projeler ortaya çıkardığı; Ceran ve Önder (2012) proje tabanlı öğretim yönteminin öğrenmeyi artırdığı; Erdoğan (2012) PTÖ ortamının konuyu öğrenmeyi kolaylaştırdığı, öğrencileri araştırmaya teşvik ettiği, öğrenmenin daha etkili ve kalıcı olmasını sağladığı; Çıbık ve Emrahoğlu (2008) PTÖ yaklaşımının öğrencilerde mantıksal düşünme becerilerinin gelişiminde etkili olduğu; Özer ve Özkan (2012) proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerde süreç geliştirme becerileri üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Acar (2011), Özer ve Özkan (2012), Yiğit ve Bilgin (2013) proje tabanlı öğrenmenin, bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemiş ve pozitif bir etki sağladığını kanıtlamışlardır. Altun (2008), Övez (2007) ve Yurttepe (2007), ilköğretim fen bilgisi dersinde PTÖ' nün öğrenci başarısını artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Gültekin (2007) ve Kaptan ve Korkmaz (2001), ilköğretim beşinci sınıf fen bilgisi dersinde PTÖ' nün öğrenme ürünlerine olumlu etkisi olduğunu,

öğrencilerin başarısını artırdığını, öğrenmeyi zevkli, eğlenceli ve anlamlı kıldığını, öğrencilere çok çeşitli beceriler kazandırdığını ortaya çıkarmıştır. Altun (2008), Acar (2011), Çakallıoğlu (2008), Çıbık (2006), Keser, (2008) PTÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına, derse karşı tutumlarına ve bilimsel işlem becerilerine olumlu etki ettiği ve ders konularının öğrenilmesinde geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Özbek (2010) çalışmasında, ilköğretim 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersindeki “Çevre ve İnsan” ünitesinde yer alan “Küresel Isınma” konusunun PTÖ modelinde incelenerek, bu modelin öğrencilerin akademik başarısına ve Fen ve Teknoloji dersine karşı tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışmasında deney grubu ve kontrol grubu oluşturmuş, deney grubunda proje tabanlı öğretim yöntemi, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim yöntemi ile dersin konuları işlenmiştir. Her iki gruba da ön test- son test yapılmıştır. Ön testte her iki grupta anlamlı bir fark olmamış ancak PTÖ yapıldıktan sonra son testte PTÖ yaklaşımı uygulanan deney grubu lehine anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Buradan çıkan sonuca göre; Fen ve Teknoloji dersi konularının PTÖ modeli esas alınarak hazırlanmasının öğrencilerin akademik başarılarını artıracığı yönünde görüş belirtmiştir.

Çıbık ve Yalçın (2013) fen bilgisi öğretmen adaylarının başarıları ve anlama düzeylerindeki değişimini tespit etmek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Bu çalışmada deney ve kontrol grubu oluşturulmuş, deney grubunda Analojilerle Desteklenmiş Proje Tabanlı Öğrenme (ADPTÖ) yöntemine göre, kontrol grubunda ise mevcut öğretim yöntemine göre elektrik akımı konusu işlenmiştir. Araştırmanın sonucunda deney grubundaki öğrencilerin başarısının ve anlama düzeyinin kontrol grubundakilere göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Yalçın, Turgut ve Büyükkasap (2009) yürüttükleri çalışmada, yarı deneysel eşdeğer olmayan gruplar ön test son test deney deseni kullanılmıştır. Fizik dersinin elektrik konusu, deneysel grupta PTÖ yöntemi, kontrol grubunda ise öğretmen merkezli geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak işlenmiştir. Yaşamımızdaki Elektrik Kavram Testi (YEKT), fizik dersine karşı tutum testi ve bilimsel işlem başarı testi olmak üzere üç çoktan seçmeli test veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Bu üç test çalışmanın başlangıcından sonuna kadar her iki gruba ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Çalışmanın sonunda deney grubu

ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak önemli farklar olduğu ortaya çıkmıştır. Bunun yanında nitel bulguların deneysel sonuçlarla paralellik taşıdığı görülmüştür. PTÖ yaklaşımı, öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlamakta, onların fiziğe karşı tutumları ve araştırma becerilerinin gelişimine yardımcı olduğu sonucuna varılmıştır.

Gündüz (2014), İlköğretim 3.Sınıf Hayat Bilgisi dersinde "sorumluluk" değerinin PTÖ yaklaşımı ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı ve tutuma etkisini tespit etmek ve öğrencilerin sorumluluk değerine ait görüşlerini belirlemek için bir çalışma yapmıştır. Yaptığı çalışmada proje tabanlı sorumluluk değer öğretiminin uygulandığı deney grubu ile uygulanmadığı kontrol grubunun tutumları ve akademik başarıları arasındaki farkı ortaya koymak amacıyla, ön test-son test kontrol gruplu gerçek deneme modeli kullanılmıştır. 3. sınıf programında yer alan sorumluluk değer eğitimi amaç ve kazanımlarının öğrencilere kazandırılması için hazırlanan çalışmalar, sadece deney grubuna uygulanmıştır. Araştırmacı kontrol grubunun, deney grubuna uygulanan proje tabanlı sorumluluk değeri öğretiminden etkilenmemesine özen göstermiştir. Kontrol grubunda dersler programda yer alan uygulamalarla yürütülmüş, MEB İlköğretim programında yer alan kazanımlar ışığında hazırlanmış ders kitabı ve öğretmen kılavuzu kullanılmıştır. Araştırmada, nicel ve nitel araştırma tekniklerine uygun olarak araştırmacı tarafından geliştirilen başarı testi, öğrenci tanıma ve görüşme formu, izin alınarak kullanılan sorumluluk tutum ölçeği aracılığıyla veriler toplanmıştır. Araştırmanın sonunda PTÖ yaklaşımının süreci somutlaştırdığı, anlamlı ve kalıcı öğrenmeleri sağladığı, öğrenciler üzerinde etkili olduğu ve eğitim sürecini zevkli bir hale getirdiği gözlenmiştir.

Yucasu (2015) PTÖ yaklaşımının Fen Bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığına etkisini incelemiştir. Araştırmada tek gruplu öntest-sontest deseni kullanılmıştır. Çevre Eğitimi dersi, öğretmen adaylarının aktif oldukları, PTÖ yöntemi ile oluşturulan etkinliklerle işlenmiştir. Süreç boyunca öğretmen adayları bilimsel ölçüm yapan araçları kullanarak çevre konuları ile ilgili projeler geliştirmişlerdir. Aynı zamanda Çevre Eğitimi dersinde sanal sınıf uygulamasına da yer verilmiştir. Veri toplama araçları, çevreye yönelik bilgi, tutum, duyarlılık, davranış, farkındalık ve problem çözme becerisi ölçme araçları kullanılmıştır. Ayrıca dersin sonunda öğretmen adaylarının, dersin işlenişi hakkındaki

görüşlerinin öğrenilmesi amacıyla her bir öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırmada, nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır. PTÖ yaklaşımıyla hazırlanan Çevre Eğitimi dersi öncesi ve sonrasında uygulanan ölçme araçları çevreye yönelik bilgi, tutum, duyarlılık ve davranış alt boyutları için nicel, problem çözme alt boyutu için hem nicel hem nitel, farkındalık alt boyutu için ise nitel yöntemlerle analiz edilmiştir. Araştırmanın sonunda kullanılan ölçme araçlarının ön test ve son test karşılaştırmasında, her boyutta son test lehine anlamlı bir artış bulunmuştur. Bu sonuç, PTÖ yaklaşımına göre hazırlanan çevre eğitimi dersinin çevre okuryazarlığının her boyutunda olumlu etki bıraktığını göstermektedir. Ayrıca yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda ise; PTÖ' nün çevre eğitiminde etkili olduğu ve hazırlanan projelerle bilimsel araştırma yapabilme becerisi kazandırdığı belirlenmiştir.

PTÖ ezberlemek yerine kavrayarak öğrenmeyi, yeni durumlarla karşılaştığında durumla ilgili problemleri çözebilmeyi ve bilimsel yöntem süreç becerilerini geliştirmektedir. Fen bilgisi dersleri bu özelliklerin kazandırıldığı derslerin başında gelmektedir. Fen bilgisi derslerinde bireylerin içinde buldukları çevreyi ve evreni bilimsel açıdan ele alarak incelemeleri amaçlanır. Bu şekilde bireylerin hayata kolay uyum sağlamaları yaşadıkları çevreyi çok iyi gözlemlemelerine ve olaylar esnasında neden-sonuç ilişkilerini kurarak sonuca ulaşma yollarına bağlıdır (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

İlgili literatür taranarak buraya kadar sonuçları verilen araştırmalardan büyük bir kısmı ilkokuldan daha üst seviyedeki öğretim kademelerinde yapılmış olup, ilkokul seviyesinde çok az sayıda çalışmaya rastlanmıştır. Bu bağlamda bu çalışmada; ilkokul 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersi programında yer alan Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinin PTÖ' de öğrencilerin akademik başarıları ile kavramsal anlamaları, yanlış kavramların giderilmesi üzerine etkisinin, geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerle karşılaştırarak incelenmiştir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Bu çalışmada; ilkokul 4. sınıf fen ve teknoloji programında yer alan Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinin PTÖ yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları ile kavramsal anlamaları, yanlış kavramların giderilmesi üzerine

etkisinin, geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrencilerle karşılaştırarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Günümüzdeki eğitim sisteminin amacı, var olan bilgileri aktarmaktan ziyade bilgiye ulaşma becerilerini kazandırmaktır. Bu da ezberlemek yerine kavrayarak öğrenmeyi, karşılaşılan yeni durumlarla ilgili problemleri çözebilmeyi ve bilimsel yöntem süreç becerilerini gerektirir. Bütün bu özelliklerin kazandırıldığı derslerin başında Fen Bilgisi dersi gelmektedir. Fen Bilgisi derslerinde bireylerin içinde yaşadıkları çevreyi çok iyi gözlemlemelerine ve olaylar arasında neden sonuç ilişkileri kurarak sonuç elde etme yollarını öğrenmeleri gerekmektedir. Fen Bilgisi derslerinde öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerileri günlük yaşamada uygulayabilmeleri, karşılaştıkları yeni problemlerin üstesinden gelebilmeleri için kullanılacak yöntemlerin ilk sırasında PTÖ yaklaşımı gelir (Korkmaz ve Kaptan, 2001).

PTÖ yaklaşımı hayat boyu öğrenmeyi destekleyen, öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştiren, öz denetimli öğrenmeyi teşvik eden bir süreçtir (Korkmaz ve Kaptan, 2001). Bu yaklaşımın temelinde konu alanıyla ilgili ve diğer alanlarla bağlantı kurulabilecek bir problem veya senaryo çerçevesinde öğrenci merkezli öğrenme ve küçük gruplarla işbirliği yaparak birlikte öğrenme vardır. Öğrenci gerçek problemlerin çözümüne yönelik ders senaryoları içerisinde ağırlıklı olarak, düşünme, problem çözme, yaratıcılık, bilgiye ulaşma, işleme, yapılandırma, sorgulama, uzlaşma gibi etkinlikleri yapar ve hem bireysel hem de ekip çalışması için zaman ayırır (Başbay, 2011). Bu yaklaşımda işbirlikli öğrenme, bireyin belli bir amaç için küçük gruplar şeklinde öğrenmesine kolaylık sağlamak amacıyla yaptıkları çalışmalardır (Balım ve Mutlu, 2005). Probleme dayalı öğrenme, öğrencilerin eğitim programı içinde bulunan hedeflere ulaşabilmelerine, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini etkili bir şekilde kullanabilmelerine olanak sağlayacak gerçek yaşam problemlerinin kullanıldığı öğrenme yaklaşımıdır (Duch, 1995: Akt: Gürten, 2011).

Yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilere bilgiyi nasıl öğrendikleri ve öğrenilen bilgilerin nasıl yapılandırıldığı üzerine kurulmuştur (Başbay, 2011). Bilgiye ulaşma, öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma becerisi kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, öğrenirken sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcı olmasını sağlayan becerileri gerektirir. Bu becerilerin temeli,

gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, sayı ve uzay ilişkileri kurmadır (Akdeniz, 2012).

PTÖ yaklaşımı belirtilen tüm öğrenme yöntemlerini kapsadığı için Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde PTÖ yaklaşımı gerçekleştirilmiştir

Ayrıca Milli Eğitim Bakanlığının da PTÖ yaklaşımına önem verdiği ve bu kapsamda 8. sınıf öğrencilerine “Bu Benim Eserim” adı altında, ders saatleri dışında proje çalışmaları yaptırmakta ve ulusal proje yarışmaları düzenlemektedir. Öğretmenlere PTÖ yaklaşımını okullarda uygulamak için hizmet içi eğitimler vermektedir. Yapılan bu araştırma bu yönden de önem arz etmektedir.

Elektrik ünitesinin temeli ilkokul 4. Sınıftan itibaren atılmakta ve lise son sınıfa kadar ayrıntılı bir şekilde devam etmektedir. PTÖ yaklaşımı ezberlemek yerine kavrayarak öğrenmeyi, karşılaşılan sorunlarla ilgili problemleri çözme ve bilimsel yöntem süreç becerileri kazandırır (Korkmaz ve Kaptan, 2001) “Elektrik enerjisinin nasıl elde edildiği, elektrik santralleri, geçmişten günümüze aydınlatma teknolojileri, devre elemanları ve basit devre yapımı, enerji tasarrufu, enerji dönüşümü, pillerin kullanıldığı araçlar, biten pillerin doğaya verdiği zararlar ve geri dönüşüm” ünitenin konularını oluşturmaktadır. Belirtilen konular araştırma yapmaya ve proje geliştirmeye uygun olduğu için Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde PTÖ yaklaşımı uygulanmıştır.

PTÖ ortaokul ve lise seviyesindeki uygulanabilirliği ve kazanımları açısından yeterli çalışma (Özbek, 2010) yapılmıştır. Ancak tüm seviyelerde kavram kazanımları ve ilkokul seviyesinde uygulanabilirliği açısından yeterli çalışma yapılmamıştır. Bu bağlamda bu çalışma ayrıca önem arz etmektedir.

Problem Cümlesi

İlköğretim dördüncü sınıf Fen ve Teknoloji dersi Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde PTÖ ile geleneksel öğretim yöntemiyle eğitim gören öğrencilerin kavramsal anlamaları ve yazma becerileri arasında anlamlı bir fark var mıdır?

Alt problemler

- PTÖ yaklaşımıyla öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin temsil

ettikleri evrenin kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

- PTÖ yaklaşımıyla öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinden uygulama sonrasına kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin uygulama süresince kavramsal anlamaları puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Öğrenim sonunda PTÖ yaklaşımıyla öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinde Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde kavramsal yanılgıları var mıdır? PTÖ yaklaşımı ile geleneksel öğretimin öğrencilerdeki Elektrik Konusu ile ilgili yanlış kavramaların giderilmesindeki rolü nedir?
- Öğrenim sonunda PTÖ yaklaşımıyla öğrenim gören deney grubundaki kız öğrenciler ile erkek öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik ünitesindeki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Dördüncü sınıf Fen Bilgisi dersi Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde kullanılacak yöntemin öğrencilerin elektrik konusu ile ilgili metin yazma becerilerine etkisi var mıdır?

Sayıtlar

- Araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplamak amacıyla uygulanan testleri samimi ve bilinçli cevapladıkları varsayıldı.
- Araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin birbirleriyle etkileşmediği varsayıldı.
- Görüşme formlarında ve metinlerde öğrencilerin tüm düşünceleri yazdıkları varsayıldı.

Sınırlılıklar

- Araştırma sadece Sivas ilinde bulunan bir ilkokulda iki sınıfta gerçekleştirildi.
- Araştırma bir sınıf düzeyinde gerçekleştirildi.
- Araştırma kapsamına sadece Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi yer aldı.
- Araştırmaya sınırlı sayıda öğrenci katıldı.
- Çalışma 10 hafta gibi sınırlı bir sürede gerçekleştirildi.

İkinci Bölüm

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Çalışma deney ve kontrol gruplu, ön test ve son test eşitlenmemiş kontrol gruplu, yarı deneysel desenin kullanıldığı deneysel bir araştırmadır.

Deneysel araştırma değişkenlerin kontrol altına alınarak değişkenler arasındaki ilişkilerin araştırıldığı ve değişimlerin gözlemlendiği araştırmalardır (Büyüköztürk, 2007).

Yarı deneysel desende kontrol ve deney grupları tesadüfen değil de ölçümle seçilir (Karasar, 2006). Bu araştırmada deney ve kontrol grubunun seçiminde rastgele bir seçim yapılmamış Yaşamımızdaki Elektrik Başarı ön testi bakımından eşit olması kontrol edilmiştir.

Araştırmada gruplar üzerinde etkisi incelenen bağımlı değişken öğrencilerin Yaşamımızdaki Elektrik kavramsal anlamaları, yanlış kavramları metin yazma becerileri, bağımsız değişken ise yöntemdir.

Araştırma yaklaşımı olarak, karma araştırma modeli benimsenmiştir. Karma yöntem nicel ve nitel yöntemlerin basit bir şekilde birleşimi değil her iki yöntemde güçlü yanlarının bir araya getirilmesi ile yapılan kapsamlı çalışmalardır (Fırat, Yurdakul ve Ersoy, 2014). Genel olarak tek başına nitel veya nicel araştırma yöntemlerinin cevaplayamadığı araştırma sorularına cevap aranırken karma yöntemden yararlanır. (Randolph, 2008). Bir çalışmada nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin kullanılması, araştırılan problemin her açıdan incelenmesine olanak sağlayacağından, konunun daha iyi anlaşılmasını sağlayabilir.

Bu araştırmanın nicel kısmında ön test son test eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Eşitlenmemiş kontrol gruplu yarı deneysel desen, deney ve kontrol gruplarının rastgele seçilemediği durumlarda uygulanır (Büyüköztürk, 2007) ve katılanların, benzer nitelikte olmaları sağlanmaya çalışılır. Ayrıca, grup atamalarına hangisinin deney, hangisinin kontrol grubu olacağına yansız bir seçimle karar verilir (Karasar, 2011).

Çalışmanın nitel kısmını ise, nicel yoldan elde edilen bulguların sebeplerinin anlaşılması noktasında katılımcılara uygulanan açık uçlu sorulardan oluşmuş Kavram Testi ve “Hidroelektrik Santrallerinde Üretilen Elektrik Enerjisinin Evlerimizde Ampul Tarafından Işığa Dönüşümü” adlı metin yazma uygulaması oluşturmaktadır. Nitel verilerin analizinde içerik analizi yöntemi benimsenmiştir. Verinin işlenmesinde, önce veriler incelendi, araştırma problemine göre kelime veya cümle şeklinde temalar oluşturuldu ve sonuçlar frekans olarak verildi.

Bu araştırma, 2013-2014 eğitim-öğretim yılı, Mayıs-Haziran ayları içerisinde, Sivas ilinde bulunan bir ilkokulda öğrenim gören 4. Sınıf öğrencileri üzerinde yürütülmüştür.

Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Sivas ilindeki ilkokul 4. sınıf öğrencileri, araştırma grubunu ise Sivas ilindeki bir ilkokulun 4. Sınıflarından seçkisiz yöntemle belirlenen iki farklı şubedeki öğrenciler oluşturmaktadır. Deney grubunda 22, kontrol grubunda 22 öğrenci bulunmaktadır. Öğrencilerin cinsiyetlerine ve grup düzeylerine ilişkin bulgular Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3

Deney-Kontrol Grubu Cinsiyete Göre Dağılımı

Gruplar	Kız		Erkek		Toplam N
	N	%	N	%	
Deney	12	54,5	10	45,5	22
Kontrol	12	54,5	10	45,5	22
Toplam	24	54,5	20	45,50	44

Uygulamanın Gerçekleştirilmesi

Deney grubu öğrencilerine Fen ve Teknoloji dersi Yaşamımızdaki Elektrik konusunda PTÖ modeli, kontrol grubunda ise geleneksel öğretim modeli uygulanmıştır. Çalışmanın ilk aşamasında deney ve kontrol grubu oluşturularak her iki gruba da YEBT uygulanmıştır. Kavramsal anlamalarını tespit etmek için de açık uçlu sorulardan oluşan YEKT kullanılmıştır. Araştırma deney ve kontrol

grubunda farklı sınıf öğretmenleriyle araştırmacı gözleminde ve işbirliği içerisinde yürütülmüştür.

PTÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubunda öğrencilere çalışmanın başlangıcında 2 ders saatinde proje tabanlı öğrenmenin ne olduğu ve öğrencilerin projeyi nasıl hazırlayacakları ve rapor edecekleri ve hazırladıkları projeleri nasıl sunacakları basamaklar halinde verildi. Öğrencilerin istekleri göz önünde bulundurularak ve öğrencilerin ilgi, yetenek, başarı düzeyleri dikkate alınarak gruplar oluşturuldu. Çalışmalar ders dışındaki saatlerde araştırmacının rehberliğinde okulun laboratuvarında yürütüldü.

Deney grubunda bulunan 22 öğrenciden 5 grup oluşturulmuş ve her gruba farklı proje konuları verilmiştir. Her grup kendine bir başkan seçmiştir. Grup başkanları, grup içerisindeki üyelerinin etkili ve verimli bir şekilde grup çalışmalarına katılmalarından sorumlu tutulmuştur. Gruplara verilen projelerin adları ve proje türleri Tablo 4’te belirtilmiştir.

Tablo 4

Proje Adları ve Türleri

Grup	Projenin Adı	Proje Türü	Projen Konusunun Alt Başlıkları
1. Grup	Elektrikle Tanışalım	Araştırma ve Keşif Projesi	Enerji birimi, enerji dönüşümleri, günlük yaşamımızdaki kullanım alanları
2. Grup	Elektrik Enerjisi Kaynakları	Deneysel ve Araştırma Projesi	Elektrik santralleri ve ülkemizin bu konudaki dünya ülkeleri arasındaki yeri, basit devre yapımı
3. Grup	Atık Pillerin Doğaya Verdiği Zararlar	Deneysel ve Araştırma Projesi	
4. Grup	Geçmişten Günümüze Aydınlatma Teknolojileri	Araştırma Projesi	
5. Grup	Dikkat Elektrik Tehlikesi	Araştırma ve Keşif Projesi	

Deney ve kontrol grubunda Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinin nasıl işlendiği aşağıda detaylı bir şekilde anlatıldı.

Deney grubunda PTÖ' nün uygulanması

Projelerin gruplara dağıtılması ve hazırlık aşaması üniteye başlamadan 4 hafta önce yapıldı. Öğrencilere konular dağıtılmadan projelerin bir ödev olmadığı bir tasarım olduğu ve bir hedef değil bir süreç olduğu vurgulandı. Ayrıca proje hazırlık ve sunum aşamalarının bitirilmiş bir ödevi tamamlamaktan ziyade tasarım geliştirmeye yönelik bir süreç olduğu belirtildi. Yine öğrencilere projenin her aşamasını kendilerinin kurgulayıp yürütmesi ve karşılaştıkları problemleri grup içinde kendilerinin öncelikli olarak çözüm yollarını bulmaları gerektiği, öğretmenin ve araştırmacının bu süreçte kendilerine rehberlik yapacağı vurgusu yapıldı. 4 haftalık süreçte öğretimin aşağıda belirtilen basamakları yürütüldü:

- Yaşamımızdaki Elektrik ünitesindeki kazanımlara göre projede çalışılabilecek konular belirlendi ve sınıfa sunuldu. Öğrenciler ilgi duydukları konuları belirlediler.
- Grupların oluşturulması: Gruplar öğrencilerle birlikte oluşturuldu. Gruplardaki öğrencilerin sayısı öğrencilerin tercihleri ve proje konusuna bağlı olarak tespit edildi. 1. Grup; 3 kız 2 erkek, 2. Grup; 2 kız 3 erkek, 3. Grup; 1 erkek 2 kız, 4. Grup; 2 kız 3 erkek, 5. Grup; 3 kız 1 erkek olmak üzere toplam 22 öğrenciden oluşturuldu.
- Öğrencilere proje süresince araştırdıkları konuları yapmaları ve dikkat etmeleri gereken işlem basamakları verildi. Araştırma projeleri için kayıt tutma, araştırma yapma, topladıkları bilgileri bir araya getirme, sonuca ulaşma deney ve keşif projeleri için gözlem yapma, gözlemlerini kaydetme, kıyaslama yapma ve bulgularını bir araya getirip sonuçlandırma ve yorumlama gibi işlem basamaklarını dikkatle, özenle ve planlı bir şekilde yapmaları gerektiği söylendi.
- Her grup için ayrı çalışma takvimi belirlendi. Her grup için projelerinin kazanımları aşağıda belirtildiği biçimde 2013-2014 eğitim öğretim yılında MEB'in tavsiye ettiği Öğretmen Kılavuz Kitabında yer alan kazanımlar doğrultusunda belirlendi.

1. Grup: Elektrikle Tanışalım (Enerji birimi, enerji dönüşümleri, günlük yaşamımızdaki kullanım alanları)

- Elektrikle çalışan araçlara örnekler verir.
- Elektrikle çalışan araçları kullanım amaçlarına göre (aydınlatma, ses üretme, ısıtma, haberleşme, hareket vb.) sınıflandırır.
- Elektriğin bir enerji çeşidi olduğunu fark eder.
- Elektriğin günlük yaşamımızdaki önemini araştırır ve sunar.

2. *Grup*: Elektrik Enerjisi Kaynakları (Elektrik santralleri ve ülkemizin bu konudaki dünya ülkeleri arasındaki yeri, basit devre yapımı)

- Çevresinden, farklı elektrik kaynaklarıyla çalışan araçlara örnekler verir.
- Elektrikli araçları kullandığı kaynağa göre sınıflandırır.
- Basit bir elektrik devresinin temel devre elemanlarını (pil ampul, duyu, anahtar, kablo pil yatağı) tanımlar ve kullanır.
- Basit bir elektrik devresi kurar ve çalıştırır.
- Bir elektrik devresinin hangi durumlarda çalışmayacağını fark eder.
- Devredeki ampulün istenilen verimde çalışabilmesi için pil ile uyumlu olması gerektiğini fark eder.
- Çalıştırdığı basit elektrik devresinin resmini çizer.
- Verilen çeşitli devre resimlerini inceleyerek, devrenin kurulduğunda çalışıp çalışmayacağını tahmin eder ve sebebini açıklar.
- Basit bir elektrik devresinin kullanıldığı bir sistem tasarlar ve çalıştırır.

3. *Grup*: Atık Pillerin Doğaya Verdiği Zararlar

- Pil atıklarının çevreye ve insan sağlığına verebileceği zararları ifade eder.

4. *Grup*: Geçmişten Günümüze Aydınlatma Teknolojileri

- Geçmişten günümüze çeşitli tekniklerle geliştirilen aydınlatma araçlarına örnekler verir.
- Geçmişte kullanılan çeşitli aydınlatma teknolojileri ile günümüzde kullanılanları karşılaştırır.

- İnsanların, aydınlatma sorunlarını çözmek için düşünce ürettiklerini, araç ve teknikler geliştirdiklerini fark eder.
- Aydınlatma teknolojilerinin gelişimine emek harcayan insanları tanır ve takdir eder.

5. Grup: Dikkat Elektrik Tehlikesi

- Elektrik çarpmasına yol açabilecek durumları fark eder.
- Elektriğin güvenli kullanımı için dikkat edilmesi gereken hususları listeler.
- Elektrik çarpmasını önlemek için gereken önlemleri araştırır ve sunar (Güler, Ekmekçi, Sökmen, 2013, s. 259-267-268).

Çalışmanın 1. haftasında projelerin işlem basamakları verildi ve gerekli açıklamalar yapıldı. 2. ve 3. haftada öğrencilerin proje konuları ile ilgili araştırma yapmaları ve yaptıkları araştırmalar ile ilgili dokümanların araştırmacı, öğretmen ve öğrencilerle değerlendirilmesi yapıldı. Eksikler belirlendi. 4. haftada deney ve keşif projeleri için gerekli malzemelerin belirlenmesi ve yaptıkları araştırma doğrultusunda bir deney tasarımları istendi. Araştırdıkları konuyu bilgisayar ortamında derlemeleri istendi. Öğrencilerin takibi haftalık olarak yapıldı. Her hafta öğrencilerin çalışma süreci görüşmelerle takip edildi.

Proje çalışması için bilgi toplama ve kaynak tarama işleminin nasıl yürütüleceği konusunda öğrenciler bilgilendirildi. Bu aşamada bilgilerin doğrudan alıntı yapılarak değil birkaç kaynaktan elde edilen bilgilerin gözden geçirilerek sentezlenmesi ve bir sonuca varılması amaçlandı. Bunun için kaynaklara, dergilere, alanında uzman kişilere (öğretmenler, idareciler, mühendisler ve belediye başkanları gibi), ansiklopedilere ve internete başvurabilecekleri söylendi. İnterneti kullanırken dikkat etmeleri gereken hususlar ayrıca belirtildi.

Projelerdeki konuların dağılımına ve planlanan süreye göre Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde dersler, konuların sunumu, sınıf içi tartışmalar, soru-cevap ve PTÖ tekniğine göre yürütüldü. Bu süreçte projelerin Fen Bilgisi dersi yıllık planına göre gruplar, öğretmen ve araştırmacı ile birlikte içeriği oluşturuldu, bilgiler örgütlendi, daha sonra gruplar tarafından projeler raporlaştırıldı ve sunuldu. Bilgisayar ve pano sunumları için öğrencilere yardım edildi. Ünite tamamlandıktan sonra projelerin hedeflere ulaşıp ulaşımadığı, grupların projenin

başlangıcından sunumuna kadar işbirliği halinde çalışıp çalışmadığı, sunumların görselliği, anlaşılabilirliği, içeriği ve hazırlanan raporlar bakımından öğretmen, araştırmacı ve gruplar tarafından ortak bir değerlendirme yapıldı. Grupların kendi projesini ve diğer projeleri değerlendirmeleri istendi. Buradaki amaç öğrencilerin değerlendirmelerde objektif davranıp davranmadığını, projelerin amaç ve hedeflerinden sonuca ulaşma bölümüne kadar olan süreci değerlendirirken nasıl bir tutum ve tavır sergilediklerini belirlemektir.

Kontrol grubunda geleneksel öğretimin uygulanması

Kontrol grubunda 12' si kız, 10' u erkek olmak üzere 22 öğrenci ile Fen Bilgisi dersi geleneksel öğretim yöntemi kullanılarak Yaşamımızdaki Elektrik konusu işlenmiştir. Geleneksel öğretim yöntemi öğretmen otoritesinin hâkim olduğu, sınıftaki etkinliklerin öğretmen tarafından kontrol edildiği, daha çok ders kitabına bağlı kalındığı, deneylerin laboratuvarında yapıldığı, öğretmenin aktif öğrencinin pasif olduğu bir yöntemdir. Bunun için kontrol grubunda dersler işlenirken konuya geçilmeden önce soru-cevap yöntemi ile önceki bilgiler kontrol edilmiş daha sonra düz anlatım yöntemi uygulanmış ve konu ile ilgili ilginç örnekler verilerek güdüleme yapılmıştır. Sınıf öğretmeni bu gruptaki dersleri, öğretmen Fen Bilgisi Öğretmen Kılavuz kitabında belirtildiği şekilde, konuya göre çeşitli materyaller ve deneyler kullanılarak geleneksel öğretim yöntemi ile öğretmen merkezli olarak işlemiştir. Öğretmen her derse girdiğinde bir önceki dersin konusunu tekrar etmek amacı ile soru-cevap yöntemini kullanarak konuyu özetlemiştir.

Ders kitabı, yardımcı kaynaklar derste kullanılan materyallerdir. Bunların yanında çeşitli eğitim sitelerinden konuyla ilgili indirilen animasyonlar sınıfta projeksiyon kullanılarak öğrencilere izlettirilmiştir. Deneylerin bir kısmı sınıfta bir kısmı laboratuvarında yapılmıştır. Dersin sonunda programda belirtilen hedeflerin kazanılıp kazanılmadığını anlamak için öğrencilere yöneltilen sorunu tanımlamaya, çözmeye yönelik uygun seçenekleri bulmaya, sonuçları değerlendirmeye ve konuyla ilişkili bilimsel süreç becerilerini kullanmalarını gerektirecek sorular sorulmuştur. Öğretmen derse soru-cevap yöntemi ile başlamış düz anlatım yöntemini kullanarak devam etmiştir. Bazen dersin bir bölümünde işlenen konu ile ilgili sınıf tartışması olmuştur. Konu hakkında gerekli notlar

öğretmen tarafından öğrencilere tutturulmuştur. Yaşamımızdaki Elektrik ünitesindeki deneyler her iki gruba beraber Fen Bilgisi kitabına göre yapılmıştır.

Deney için gruplar oluşturulmuş, gerekli malzemeler verilmiş ve deneyi nasıl yapacakları öğrencilere anlatılmıştır. Deneye başlamadan tüm sınıfa deneyin amacı sorulmuş ve öğrencilerden deneyin sonucu ile ilgili tahminde bulunmaları istenmiştir. Deneyin yapılışı aşamasında öğretmen grupları gezerek öğrencilere deneyin aşamaları ve bu aşamalarda ne yapmak istediklerini sormuş ve deneyin sonucunda ise öğrencilerden deney verilerini yorumlarını istemiştir. Öğrencilerin anlamadıkları belirlenen kısımlar tekrar anlatılmış, ders sonunda tüm dersin genel bir özeti yapılmıştır.

Ölçme Araçları

Araştırma yapılırken 4. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi müfredat programı göz önünde bulundurulacak ve üniteadaki konuların tamamını kapsayacak şekilde araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan çoktan seçmeli 35 sorudan oluşan YEBT ve öğrencilerin kavramsal anlamalarını, kavramlar arası ilişki kurabilme düzeyleri ve yanlış kavramalarını belirlemek amacı ile 5 maddelik açık uçlu formatta hazırlanmış YEKT kullanılmıştır. Yine öğrencilerin yazma becerilerini belirlemek amacıyla öğrencilerin “Hidroelektrik santrallerinde üretilen elektriğin evlerimizde ampul tarafından ışığa dönüşümü ” hakkında yazdıkları metinler kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan ölçme araçları hakkında bilgi Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5

Araştırmada Kullanılan Ölçme Araçları

Grup	Ön Test	Öğretim Yaklaşımları	Son Test
Deney Grubu	Başarı testi (YEBT)	PTÖ	Başarı testi (YEBT) Yaşamımızdaki Elektrik Kavram Testi (YEKT) Elektrik Konusu ile ilgili Metin Yazma
Kontrol Grubu	Başarı testi (YEBT)	Geleneksel öğretim	Başarı testi (YEBT) Yaşamımızdaki Elektrik Kavram Testi (YEKT) Elektrik Konusu ile ilgili Metin Yazma

Yaşamımızda elektrik başarı testi (YEBT)

YEBT, araştırmaya katılan deney ve kontrol grubundaki tüm öğrencilere ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Ön test nisan ayının ilk haftasında, son test haziranın ikinci haftasında yapılmıştır. Uygulama 10 hafta sürmüştür. Öğrencilerin puanları sorulara verdikleri doğru cevap sayısına göre değerlendirilmiştir. Doğru cevaplar 1, yanlış cevaplar 0 puan olarak değerlendirilmiştir. Testten alınan en yüksek puan 35, en düşük puan 0'dır. Testi cevaplamaları için öğrencilere 40 dakika süre verilmiştir.

Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi MEB 4. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders ve Çalışma Kitabı (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2014), çeşitli 4. sınıf yardımcı kaynak kitaplardan, Eğitimhane (<http://www.egitimhane.com>) ve Fen Okulu (URL 3) gibi öğretmenlerin kendi aralarında yazılı sorularını paylaştığı internet sitelerinden yararlanılarak hazırlanmıştır. Soru maddeleri hazırlanırken sınıf öğretmenlerinin ve uzmanların görüşleri alınmış olup Yaşamımızdaki Elektrik ünitesindeki öğrenme alanı ve kazanımlar dikkate alınarak soru havuzu oluşturulmuştur.

Hazırlanan başarı testinin kapsam geçerliliği için, yani amaca hizmet edip etmediği, uygulanabilirliği, öğrencilerin seviyesine ve müfredata uygunluğu noktasında gerekli alan eğitim uzmanlarının görüşlerine başvurulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmış olup güvenilirlik için ön uygulama yapılmak üzere toplam 35 maddeden oluşan ölçek hazırlanmıştır.

Hazırlanan ölçek Sivas İl Merkezi İlkokul 4. sınıfta okuyan seçkisiz yöntemle seçilen 350 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçeğin güvenilirliğini ve analiz çalışmaları bu verilere göre belirlenmiştir. Ölçeğin madde toplam korelasyon analizi yapılmıştır. Testin güvenilirlik katsayısı .83 olarak bulunmuştur. YEBT Ek 1' de verilmiştir.

Yaşamımızdaki elektrik kavram testi (YEKT)

YEKT, öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerini daha kapsamlı biçimde belirlemek ve yanlış kavramalarını tespit etmek amacıyla her iki gruba da uygulamanın sonunda eşzamanlı olarak bir ders saati süresi içinde uygulanmıştır. YEKT 5 açık uçlu sorudan oluşturulmuştur. YEKT soruları Ek 2' de verilmiştir.

YEKT sorularının öğrencilerin seviyesine ve müfredata uygunluğu noktasında bir fen eğitimi alanında uzman kontrolünde, bir fen bilgisi öğretmeni ve iki sınıf öğretmenin görüşlerine başvurulmuş, bu görüşler doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak öğrencilere uygulanmıştır.

Metin yazma uygulaması

Projeye tabanlı öğrenimin öğrencilerin hem yazma becerileri hem de kavramsal anlamaları üzerine etkisini detaylı bir biçimde nitel olarak belirlemek amacıyla öğrencilere “Hidroelektrik santrallerinde üretilen elektriğin evlerimizde ampul tarafından ışığa dönüşümü” nü anlatan bir metin yazdırılmıştır. Metnin konusu seçilirken bir akademisyen, bir fen bilgisi öğretmeni ve iki sınıf öğretmenin görüşleri alınmış olup bu görüşler doğrultusunda öğrencilere metin yazdırılmıştır. Öğrencilere hikâye konusu verilmiş, araştırmaları için üç gün süre verilmiştir. Metin yazılması için öğrencilere bir ders saati süre verilmiştir. Öğrencilere metinlerinin özgün olması gerektiği vurgulanmış ve kendi ifadelerini kullanmaları istenmiştir. Öğrencilerin yazdıkları metinlerde kavramsal anlamaları daha kapsamlı belirlemek için içerik analizi yapıp kodlamalar elde edildi. Analiz sonuçlarında elde edilen kodlamalar frekans ve yüzde dağılımı olarak verildi.

Ayrıca yazılan metinlerde öğrencilerin yazma becerileri dil/anlatım, düzen/plan ve içerik bakımından değerlendirildi: Kullanılan dil incelenirken dil bilgisi kuralları, alanla ilgili terim ve kavram bilgisi ve sayısal verilerin doğru kullanılıp kullanılmaması açısından incelendi. Plan, sadece kolay anlaşılmayı sağlamak içindir. Düşüncedeki sıralama yazı için de geçerlidir. Yazılmış metinler kurulmuş yapı ve düzen bakımından değerlendirildi. Son olarak yazılan metinler içerik zenginliği bakımından bir düşünce geliştirebilme, karşılaştırma, tanımlama, açıklama ifadeleri bakımından incelendi. Öğrencilerin yazma becerilerine ait araştırmacı tarafından oluşturulan değerlendirme kriterleri Tablo 6’ de verilmiştir.

Tablo 6

Öğrenci Yazdıkları Elektrik Konusu ile ilgili Metinlere Ait Değerlendirme Kriterleri

Kriterler	Deney		Kontrol	
	Kız		Erkek	
	Evet	Hayır	Evet	Hayır
Cümleler dil bilgisi kurallarına uygun olarak kurulmuştur.				
Başlık konuyla ilgilidir.				
Cümlelerde kelime tekrarları yapılmıştır.				
Olay ve bilgiler sıraya konulmuştur.				
Konunun özelliğine uygun bir giriş yapılmıştır				
Sebe-sonuç ilişkileri kurulmuştur				
Alanla ilgili terim ve kavramlar doğru kullanılmıştır.				
Konunun özelliğine uygun örnekler verilmiştir				
Konunun özelliğine uygun tanımlamalar, karşılaştırmalar ve açıklamalar yapılmıştır.				
Sayısal veriler kullanılmıştır.				
Sonuç ifadesi konuyu bağlayıcı biçimde etkin yazılmıştır				
Yazısında bütüncül bir yapı oluşturmuştur.				

Metinlere ait kriterler oluşturulurken bir fen eğitimi uzmanının ve bir Fen ve Teknoloji dersi öğretmenin görüşüne başvurulmuştur.

Verilerin Analizi

Bu araştırmada toplanan veriler SPSS paket programında analiz edildi.

Üçüncü Bölüm

Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde PTÖ metodunun geleneksel öğretim metoduna kıyasla etkisini ortaya koymak amacıyla Sivas ili bir ilköğretim okulunda yer alan 4. sınıf öğrencilerine Fen Bilgisi dersi Yaşamımızdaki Elektrik ünitesiyle ilgili olarak uygulanan YEBT, YEKT ve metin analizlerine yer verilmiştir.

Nicel Analiz

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesinde aldıkları puanların betimsel istatistik sonuçlarında test puanlarının ortalaması (\bar{x}), standart sapma (ss), puanların normal dağılım gösterip göstermediği (Shapiro-Wilk) değerleri, çarpıklık katsayısı (ÇK-Skewness) ve basıklık katsayısı (BS-Kurtosis) değerleri hesaplanmış olup, bu değerler Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

Ön Test Puanlarının Betimsel İstatistik Puanları

Ölçekler	Grup	N	\bar{x}	S	Shapiro-Wilk				
					Shapiro	df	P	ÇK	BS
YEBT _{ön}	Deney	22	23.13	2.96	.920	22	.054	-.990	.491
	Kontrol	22	21.86	2.00	.965	22	.051	.944	.491

*normal dağılım göstermiyor

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan ön test istatistik puanları incelendiğinde; YEBT deney grubu ön test verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Tablo 7 incelendiğinde Shapiro-Wilk değerleri ($p > .05$) olduğundan parametrik testler uygulanabileceği söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonunda aldıkları puanların betimsel istatistik sonuçları test puanlarının ortalaması (\bar{x}), standart sapma (ss), puanların normal dağılım gösterip göstermediği (Shapiro-Wilk) değerleri, çarpıklık katsayısı (ÇK-Skewness) ve basıklık katsayısı (BS-Kurtosis) değerleri hesaplanmış olup, bu değerler Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

Son Test Puanlarının Betimsel İstatistik Puanları

Ölçekler	Grup	N	\bar{X}	S	Shapiro-Wilk				
					Shapiro	df	P	ÇK	BS
YEBT _{son}	Deney	22	27.55	2.76	.940	22	.199	-.452	.491
	Kontrol	22	23.27	3.11	.916	22	.063	-.062	.491

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulanan son-test istatistik puanlarını incelendiğinde; YEBT deney ve kontrol grubu son test verilerinin normal dağılım gösterdiği görülmektedir. YEBT' ye ait elde edilen Tablo 8 incelendiğinde Shapiro-Wilk değerleri ($p > .05$) olduğundan parametrik testler uygulanabileceği söylenebilir.

Hipotezlerin test edilmesi

Bu bölümde araştırma verilerinden yararlanılarak hipotezlerin analizi yapılarak $p < 0.05$ anlamlılık düzeyinde test edilmiştir.

Hipotez 1:

PTÖ yaklaşımıyla öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin temsil ettikleri evrenin kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Bu hipotezi test etmek amacıyla deney ve kontrol gruplarının Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi ön test ve son testten aldıkları puanlar kullanılarak t- testi yapılmıştır. Ortalama, standart sapma ve t-testi analiz sonuçları Tablo 9 ve 10'da gösterilmiştir.

Tablo 9

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test Puanları

Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	P
Deney _{ön}	22	23.13	2.96	21	1.90	.71
Kontrol _{ön}	22	21.86	2.00			

* $p < 0,05$

Tablo 9’da görüldüğü gibi deney ve kontrol grupları arasında Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi ön test puanlarında anlamlı bir fark görülmemektedir ($t_{21}= 1.90$; $p>.05$). Analizden elde edilen bu sonuç deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesinde birbirlerine yakın düzeyde bilgi sahibi olduklarını göstermektedir.

Tablo 10

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son Test Puanları

Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	P
Deney _{son}	22	27.55	2.76	21	4.32	.00
Kontrol _{son}	22	23.27	3.11			

* $p<0.5$

Tablo 10’ da verilen t-testi sonuçlarına göre araştırmaya katılan deney grubu öğrencilerinin son-test puanlarının ortalaması $\bar{X} = 27.55$ iken, kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalaması $\bar{X} = 23.27$ ’dir. Bu durum deney grubu öğrencilerinin puanlarının 4.28 puanlık fark ile kontrol grubu öğrencilerden fazla olduğunu göstermektedir. Bu farkın anlamlı olup olmadığını test etmek için yapılan t testi sonucunda, PTÖ yaklaşımıyla öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemiyle öğretim gören kontrol grubu öğrencilerin kavramsal anlamaları arasında deney grubu öğrencilerinin lehine istatistiksel olarak anlamlı fark ($t_{21}= 4.32$; $p<.05$) ortaya çıkmıştır.

Tablo 9 ve Tablo 10’ da verilen t-testi sonuçlarına göre deney grubu ve kontrol grubunun Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi’ nden almış oldukları ön ve son test ortalamaları incelendiğinde her iki grubun da ortalamalarının arttığı görülmektedir. Deney grubu ortalamasında 4.42 puanlık bir artış, kontrol grubu ortalamasında ise 1.41 puanlık bir artış gözlenmiştir. Grupların artış ortalamaları kıyaslandığında deney grubunun ortalamasının kontrol grubunun ortalamasından daha yüksek oranda arttığı yani artışın deney grubu lehine olduğu görülmektedir.

Analiz sonuçları dikkate alındığında, Yaşamımızdaki Elektrik ünitesi öğrencilerin kavramsal anlamalarına PTÖ yaklaşımı geleneksel öğretime göre daha etkili olduğu söylenebilir. Bu analiz sonuçlarına göre, Hipotez 1 reddedilmiştir.

Hipotez 2:

PTÖ yaklaşımıyla öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesinden uygulama sonrasına kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Bu hipotezi test etmek için deney grubu öğrencilerinin uygulamanın başında ve sonunda Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi puan ortalamalarının karşılaştırılması yapılmıştır.

Tablo 9 ve Tablo 10' da görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik ön test ve son test puan ortalamaları normal dağılım göstermektedir. Bu sebeple bu puan ortalamalarına t-testi analizi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11

Deney Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanları

Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	P
Deney _{ön}	22	23.13	2.96	21	-5.09	.00
Deney _{son}	22	27.55	2.75			

*p< .05

Tablo 11' de görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik ön test ve son test puan ortalamaları arasında 4.42' lik bir artış vardır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($t_{21} = -5.09$; $p < .05$) ve deney grubunun Yaşamımızdaki Elektrik ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki bu farklılık son test lehinedir.

Araştırmanın bu analizinden elde edilen sonuca göre Hipotez 2 reddedilmiştir.

Hipotez 3:

Geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinin uygulama süresince kavramsal anlamaları puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Hipotez 3'ü test etmek için deney grubu öğrencilerinin uygulamanın başındaki ve sonundaki Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi puan ortalamalarının karşılaştırılması yapılmıştır. Yapılan t-testi analizi sonucunda kontrol grubu

öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik ön test ve son test puan ortalamalarının normal dağılım gösterdiği görülmüş ve bu analizler daha önce verilmiş olan Tablo 9 ve Tablo 10’da tablolandırılmıştır. Yaşamımızdaki Elektrik ön test ve son test puan ortalamalarının normal dağılım göstermesi sebebiyle bu puan ortalamalarına t-testi analizi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Ön Test ve Son Test Puanları

Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	P
Kontrol _{ön}	22	21.86	2.00	21	4.63	.00
Kontrol _{son}	22	23.27	3.11			

*p< .05

Tablo 12’ de görüldüğü gibi kontrol grubu öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik ön test ve son test puan ortalamaları arasında 1,41’ lik bir artış olup, bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($t_{27}=-4.63$; $p<.05$). Kontrol grubu Yaşamımızdaki Elektrik ön test ve son test puan ortalamaları arasındaki anlamlı fark son test lehine ortaya çıkmıştır.

Bu analiz sonuçlarına göre Hipotez 3 reddedilmiştir.

Hipotez 4:

Öğrenim sonunda PTÖ yaklaşımıyla öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel öğretim yöntemiyle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerinde Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde kavramsal yanılgıları yoktur.

Bu hipotezi test etmek amacıyla deney ve kontrol gruplarına son test olarak uygulanan Yaşamımızdaki Elektrik Kavram Testinde tespit edilen kavram yanılgılarına dair frekans ve yüzdeler Tablo 13’ de verilmiştir.

Tablo 13

Deney ve Kontrol Grubu Kavram Yanılgıları

Tespit Edilen Yanlış Kavramalar	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	F	%	f	%
Kablo devre elemanlarına elektrik taşır	0	-	2	9
Elektrik enerjisi plastik anahtara veya diğer yalıtkanlara geldiğinde enerjisi azalır.	5	22.7	7	31.9
Kullanım süresi bitmiş pili açık havada tutmayı toprağa gömülebilir.	2	9	5	22.7
Pozitif daha çok aydınlatır, negatif daha az aydınlatır	4	18.20	2	9
Artıda yanar eksidede yanmaz	1	4.6	2	9

Tablo 13’ de görüldüğü gibi her iki gruptaki öğrencilerin atık pillerle, devre elemanları ve elektrik devresinin işleyişi ile ilgili yanlış kavramaya sahip olduğu, deney grubu öğrencilerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha az kavram yanılgısına düştükleri ortaya çıkmıştır. Kontrol grubundaki öğrenciler “Kablo devre elemanlarına elektrik taşır. Elektrik enerjisi plastik anahtara veya diğer yalıtkanlara geldiğinde enerjisi azalır. Kullanım süresi bitmiş pili açık havada tutmayı toprağa gömülebilir. Artıda yanar eksidede yanmaz” kavramlarında daha fazla yanlışlardır. Deney grubu öğrencilerinin ise ‘Pozitif daha çok aydınlatır, negatif daha az aydınlatır’ kavramında kontrol grubundaki öğrencilere göre yanılgıya düşme oranının yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bu soruya kontrol grubu öğrencilerinin çoğunluğunun cevap vermemesi deney grubunda kavram yanılgısının daha fazla çıkmasına neden olmuştur.

YEKT’ de olduğu gibi öğrencilerin yazdıkları metinlerde de yanlış kavramalar görülmüştür. Öğrencilerin yazdıkları metinlerden tespit edilen yanlış kavramalar çalışmanın nitel analiz bölümünde ‘*Metinlerden elde edilen bulgular*’ başlığında incelenmiştir.

Bu analiz sonuçlarına göre Hipotez 4 reddedilmiştir.

Hipotez 5:

Öğrenim sonunda PTÖ yaklaşımıyla öğrenim gören deney grubundaki kız öğrenciler ile erkek öğrencilerinin Yaşamımızdaki Elektrik ünitesindeki kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Bu hipotezi test etmek amacıyla deney grubundaki kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin başarı durumlarına ait frekans ve yüzdelere Tablo 14’ de verilmiştir.

Tablo 14

Deney Grubundaki Kız Öğrenciler İle Erkek Öğrenciler Arasındaki Başarı Durumu.

Grup	N	\bar{X}	S	sd	t	P
Kız	12	29.30	2.00	9	3.15	.12
Erkek	10	26.20	3.11			

*p<.05

Tablo 14’ deki deney grubu kız ve erkek öğrencilerinin başarı durumlarına bakıldığında puan ortalamaları arasında 3.1 puanlık bir fark olduğu görülmektedir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($t_9= 3.15$; $p<.05$) ve deney grubu kız ve erkek öğrencilerinin başarı durumları arasındaki bu farklılık kız öğrencilerin lehinedir. Tablo 14’ e göre PTÖ yaklaşımıyla öğrenim gören deney grubundaki kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha başarılı oldukları ortaya çıkmıştır.

Bu analiz sonuçlarına göre Hipotez 5 reddedilmiştir.

Hipotez 6:

Dördüncü sınıf Fen Bilgisi dersi Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde kullanılacak yöntemin öğrencilerin elektrik konusu ile ilgili metin yazma becerilerine etkisi yoktur.

Bu hipotezin doğruluğunu belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından bir yazma becerilerine yönelik Kriter Tablosu (Tablo 6) oluşturuldu.

Tablo 15

Öğrencilerin Yazdığı Elektrik Konusu ile İlgili Metin Yazma Becerilerine Ait Öğrencilerin Yüzdeler Dağılımı

Kriterler	Deney				Kontrol			
	Kız		Erkek		Kız		Erkek	
	E	H	E	H	E	H	E	H
Cümleler dil bilgisi kurallarına uygun olarak kurulmuştur.	66.7	33.3	70	30	50	50	40	60
Başlık konuyla ilgilidir.	58.3	41.7	70	30	58.3	41.7	60	40
Cümlelerde kelime tekrarları yapılmıştır.		100	30	70	41.7	58.3	50	50
Olay ve bilgiler sıraya konulmuştur.	75	25	60	40	58.3	41.7	50	50
Konunun özelliğine uygun bir giriş yapılmıştır	91.7	8,3	80	20	66.7	33.3	80	20
Sebep-sonuç ilişkileri kurulmuştur	75	25	60	40	58.3	41.7	40	60
Alanla ilgili terim ve kavramlar doğru kullanılmıştır.	58.3	41.7	60	40	50	50	50	50
Konunun özelliğine uygun örnekler verilmiştir	58.3	41.7	60	40	25	75	40	60
Konunun özelliğine uygun tanımlamalar, karşılaştırmalar ve açıklamalar yapılmıştır.	66.7	33.3	60	40	50	50	60	40
Sayısal veriler kullanılmıştır.	16.7	83.3	10	90		100	10	90
Sonuç ifadesi konuyu bağlayıcı biçimde etkin yazılmıştır	66.7	33.3	60	40	33.3	66.7	50	50
Yazısında bütüncül bir yapı oluşturmuştur.	83.3	16.7	80	20	66.7	33.3	60	40

Analizleri araştırmacı ve fen eğitimi alanında bir uzman ayrı ayrı yaptı. Analizlerin sonucunda araştırmacıların değerlendirmelerinin % 80' ninde uyum sağlandığı görüldü. Uyum sağlanamayan % 20' lik bölüm araştırmacılar tarafından tekrar görüşülerek ortak bir sonuç elde edildi.

Tablo 15 incelendiğinde deney grubu öğrencilerinin, kontrol grubundaki öğrencilere göre yazma uygulamasında cümlelerde dil bilgisi kurallarına daha çok dikkat ettikleri görülmektedir. Konu başlığı seçerken her iki grubun başarı oranı birbirine yakındır. Deney grubunun, cümlelerde kelime tekrarları yapmamaları veya çok az yapmaları, olay ve bilgileri sıraya koyarak yazmaları, konunun özelliğine uygun bir giriş yapmaları, yazdıklarında sebep-sonuç ilişkileri kurmaları ve yazılarında bütüncül bir yapı oluşturmalarında kontrol grubuna göre başarılarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Her iki grupta da sayısal veri çok az kullanılmıştır. Diğer kriterlerde ise iki grubunda yazma becerileri birbirlerine yakın olmakla birlikte deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır. Ancak, sonuç ifadesinin konuyu bağlayıcı biçimde etkin yazılması kontrol grubu kız öğrencilerinde başarının ortalamanın altında olduğu görülmektedir. Buna göre PTÖ yaklaşımının geleneksel öğretime göre öğrencilerin metin yazma becerisi üzerinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Nitel Analiz

YEKT'den elde edilen bulgular

Testlerin analizinde iki gruptaki öğrencilerin her birinin cevabı incelenerek benzer ve ilişkili cevaplar bir kategoride toplandı. Bu doğrultuda her soru için elde edilen frekanslar ve öğrenci cevapları aşağıda verilmiştir.

Soru 1. Aşağıda verilen bilgilerden hangisinin doğruluğu hakkında ne dersiniz?

Tablo 16' da deney ve kontrol grubu öğrencilerinin verilen bilgilerin doğruluğu hakkındaki görüşlerine ait frekans ve yüzelere yer verilmiştir.

Tablo 16' ya göre kablonun devre elemanlarına elektrik taşıdığı bilgisini deney grubunun % 100' ünün doğru cevapladığı ancak kontrol grubunda doğru cevaplama oranın %81.9'a düştüğu görülmektedir. Elektrik enerjisi plastik

anahtara veya diğer yalıtkanlara geldiğinde enerjisi azalır bilgisine deney grubunun %63.6 sının, kontrol grubunun ise %45.5' inin katılmadığı görölmektedir. Kullanım süresi bitmiş pili açık havada tutmayıp toprağa gömülebilir bilgisi için deney grubunun % 86.4 ü, kontrol grubunun ise % 68' i yanlış olduğunu söylemişlerdir. Elektriğin tehlikeli olduğu maddesine deney grubundan 2 kişi (%9.9) kontrol grubundan 6 kişi (%27.2) katılıyorum demiştir. Elektrik faydalıdır maddesine deney grubunda hiç kimse katılıyorum ya da katılmıyorum dememiş, 22 kişi (%100) kısmen katıldıklarını söylemişlerdir. Kontrol grubunda 2 kişi (%9) katıldığını, 13 kişi (%59) kısmen katıldığını söylemiştir. Elektriğin hem faydalı hem tehlikeli olduğu bilgisini deney grubunda 22 kişi (%100), kontrol grubunda 13 kişi (%59) belirtmiştir.

Tablo 16

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin YEKT'nin 1. Sorusuna Verdikleri Cevaplardan Elde edilen Kategoriler

	Deney Grubu						Kontrol Grubu					
	Katılıyorum		Katılmıyorum		Kısmen Katılıyorum		Katılıyorum		Katılmıyorum		Kısmen Katılıyorum	
	f	%	f	%	F	%	f	%	F	%	f	%
Kablo devre elemanlarına elektrik taşır	22	100	0	0	0	0	18	82	2	9	2	9
Elektrik enerjisi plastik anahtara veya diğer yalıtkanlara geldiğinde enerjisi azalır	5	22	14	64	3	14	7	32	10	45	5	23
Kullanım süresi bitmiş pili açık havada tutmayıp toprağa gömülebilir.	2	9	19	86	1	5	5	23	15	68	2	9
Elektrik tehlikelidir	2	10	0	0	20	90	6	27	0	0	13	59
Elektrik faydalıdır.	0	0	0	0	22	100	2	9	0	0	13	59

Tablo 16' a göre deney grubunun kontrol grubuna göre daha başarılı olduğu görülmektedir. Deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre bilgiyi günlük yaşamla bağdaştırma konusunda daha başarılı olduğu söylenebilir.

Soru 2. a. Elektriğin insanlara ne gibi katkıları olmuştur?

b. Elektrik olmasaydı nasıl bir yaşam olurdu? Günlük hayatımızda elektriğin kullanım alanları hakkındaki bildiklerinizi yazınız.

Öğrencilerin sorunun ilk bölümüne verdiği cevaplar altı kategoride toplanmış olup verilen cevaplara ait frekans ve yüzdeler Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17' de görüldüğü gibi elektriğin insanlığa katkıları ve elektriksiz bir yaşam konusundaki öğrenci görüşleri deney grubundaki öğrencilere göre, zamandan ve güçten tasarruf %9, teknoloji ve bilimin gelişmesi % 18, diğer alanlar %22.7 şeklindedir. Kontrol grubundaki öğrenciler aynı soru karşısında benzer görüşlere daha düşük yüzdeler oranlarına sahip olacak şekilde, zamandan ve güçten tasarruf % 4.5, teknoloji ve bilimin gelişmesi %4.5, diğer alanlar % 9 olarak yanıt vermişlerdir. Aydınlatmaya her iki grupta eşit (%59) oranda cevap vermiştir. Kontrol grubundaki öğrencilerin %45.4'ü günlük yaşamda hayatı kolaylaştıran alanlara görüş belirtirken, bu kategoride deney grubundaki öğrencilerin yüzdeler diliminin daha düşük olduğu (31.8) görülmektedir. Bu soruya deney grubundaki tüm öğrenciler görüş bildirirken kontrol grubundaki öğrencilerin %13.6'sı cevap vermemiştir

Tablo 17

Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Elektriğin Yaşamımızdaki Önemi Hakkındaki Görüşleri

Elektriğin insanlığa ne gibi katkıları olmuştur? Elektrik olmasaydı nasıl bir yaşam olurdu?	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%
Kategoriler				
Zamandan ve güçten tasarruf	2	9	1	4.5
Günlük yaşamda hayatı kolaylaştıran alanlar. (Ev, okul, market, işyeri)	7	31.8	10	45.4
Aydınlanma	13	59	13	59
Teknoloji ve bilimin gelişmesi	4	18	1	4.5
Isınma	0	0	1	4.5
Diğer alanlar (İletişim, haberleşme, ulaşım, sağlık)	5	22.7	2	9
Cevap vermeyenler	0	0	3	13.6

Tablo 17' den çıkan sonuca göre deney grubundaki öğrencilerin cevaplarının kontrol grubundaki öğrencilere göre daha kapsamlı olduğu görülmüştür. Ayrıca deney grubundaki tüm öğrenciler soruyu cevaplamış, ancak kontrol grubundaki öğrencilerin % 13.6' sı soruyu cevaplandırmamıştır. Bu soruya her iki gruptan öğrencilerin verdiği cevaplara örnekler aşağıda sunulmuştur:

<i>Kategoriler</i>	<i>Deney Grubu</i>	<i>Kontrol Grubu</i>
1. <i>Kategori</i>	<i>Elektrik olmasaydı vakit ve güç kaybı yaşadık. *(ÇY)</i> <i>Zamandan tasarruf sağlar. (AKÇ)</i>	<i>Zamandan tasarruf edemedik. (AA)</i>
2. <i>Kategori</i>	<i>Elektrik olmasaydı günlük işlerimizi kolay yapamazdık. (HK)</i> <i>İş, ev, sokak gibi yerlerde ışık olmazdı ve gece herkes kaza yapar, bir yerlerini sakatlardı. (İİ)</i>	<i>Yiyeceklerimizi saklayamazdık. (İK)</i> <i>Okulda ders işleyemez, annelerimiz de ev işlerini yapamazdı. (KE)</i>
3. <i>Kategori</i>	<i>Elektrik olmasaydı çocuklar derslerini mum ışığında yaparlardı. (İŞ)</i> <i>Elektrik sayesinde insanlar gözlerinin önünü görmüşlerdir. (RU)</i>	<i>Okulda ışık kesilirse dersimizi yapamazdık. (GT)</i> <i>Akşamları karanlıkta oturmuyoruz. Evimize ışık veriyor. (SA)</i>
4. <i>Kategori</i>	<i>İnsanoğlunun en büyük icadı elektriktir. (FY)</i> <i>Elektrik olmasaydı bilim ilerlemezdi. (FY)</i> <i>Elektrik olmasaydı Edison deney bile yapamazdı. (TT)</i>	<i>Elektrikli ve akülü arabalar olmazdı. (AA)</i>
5. <i>Kategori</i>	<i>Cevap yok</i>	<i>Doğalgaz olmasaydı bizde ısınamazdık. (SY)</i>
6. <i>Kategori</i>	<i>Elektrik olmasaydı sağlık durumumuz iyi olmazdı. (NNC)</i> <i>Gece seyahati olmazdı. (SA)</i>	<i>Elektrik olmasaydı doktorlar ameliyat yapamazdı. (NÖ)</i> <i>Babalar işe gidemezdi. (EB)</i>

**(öğrenci adı soyadı)*

2. Sorunun ikinci bölümünde öğrencilerin elektrik hakkındaki ve elektriğin kullanım alanlarına ait görüşleri altı kategoride toplanmış olup verilen cevaplara ait frekans ve yüzdeler ve belirlenen kategoriler Tablo 18' de verilmiştir.

Tablo 18

Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Elektrik Hakkındaki Görüşleri Ve Elektriğin Kullanım Alanları

Elektrik olmasaydı nasıl bir yaşam olurdu? Elektriğin kullanım alanları nelerdir?	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%
Kategoriler				
Zamandan ve güçten tasarruf	1	4.5	0	0
Hem tehlikeli hem yararlı	3	13.6	0	0
Eklektiğin tarihçesi-geçmişten günümüze aydınlatma teknolojisi	2	9	3	13.6
Enerji türü ve Elektrik santralleri	6	27	6	27
Diğer alanlar (haberleşme, ulaşım, eğitim, sağlık, güvenlik)	5	22.7	2	9
Günlük yaşam alanları (ev, sokak, park, işyeri, market)	19	86	14	63.6
Cevap vermeyenler	2	9	3	13.6

Tablo 18' de öğrencilere sorulmuş olan elektrik hakkında neler biliyorsunuz? Elektriğin kullanım alanları nelerdir? gibi sorulara verilen cevapların frekans dağılımları görülmektedir. Buna göre soruların cevapları için deney grubundaki öğrenciler daha çeşitli alanlarda görüş bildirirken kontrol grubundaki öğrenciler birkaç başlık altında yoğunlaşmışlardır. Örneğin; enerji türü ve elektrik santralleri % 27, elektriğin tarihçesi-geçmişten günümüze aydınlatma teknolojisi % 13.6 günlük yaşam alanları (ev, sokak, park, işyeri, market vb.) %63.6 olarak görülmektedir. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin büyük bir çoğunluğu elektriğin yararlı olduğunu ifade etmiştir. Kontrol grubunun %21.6'sı, deney grubunun ise %13.6' sını elektriğin faydasından bahsetmeyip tehlikeli olduğunu yazmıştır. Deney grubunun %13.6'sı elektriğin faydalı olduğundan bahsetmiş aynı zamanda da tehlikeli olduğunu söylemişlerdir. Aydınlatma teknolojileri ve icat edenler, geçmişten günümüze kategorisinde toplanmıştır. Deney grubundan 2, kontrol grubundan 3 öğrenci bu kategoride yer almaktadır. Aynı zamanda deney grubundaki diğer alanlar kategorisine imarda eklenmiştir. Bu kategoride 1 kişi bulunmaktadır. Elektronik eşyalar, aydınlatma ve hayatı kolaylaştırma; günlük yaşam alanları kategorisi başlığı altında toplanmıştır. Deney grubunda bu kategorilerde 14, kontrol grubunda ise 18 kişi yer almaktadır. Enerji türü ve elektrik santrallerine her iki grupta eşit oranda yanıt vermişlerdir. Aynı zamanda deney grubu diğer alanlar %22.7, günlük yaşam alanları % 86 oranında kontrol grubuna göre daha yüksek görüş bildirmişlerdir. Zamandan ve güçten tasarruf kategorisinde kontrol grubundaki öğrenciler hiçbir görüş belirtmemişlerken deney grubundakiler %4.5 olarak görüş belirtmişlerdir. Sorular hakkında görüş belirtmeyenlerin oranı kontrol grubunda daha fazladır.

Bu soruya öğrencilerin genel olarak verdiği cevapları aşağıda verilmiştir:

	<i>Deney Grubu</i>	<i>Kontrol Grubu</i>
<i>Kategoriler</i>		
1. Kategori	<i>Zamandan tasarruf sağlamıştır. (DD)</i>	<i>Cevap yok</i>
2. Kategori	<i>Elektrik hem tehlikelidir hem de yararlıdır. (RD)</i> <i>Dikkatli kullanıldığında çok yararlıdır dikkat edilmediğinde zararlıdır, tehlikelidir. (AKÇ)</i>	<i>Cevap yok</i>
3. Kategori	<i>Ampülü Edison bulmuştur. (İİ)</i> <i>Ateş, meşale, mum, gaz lambası, idare, lüks, ampul, florasan lamba, halojen ampul kullanılmıştır. (AG)</i>	<i>Elektriği Edison bulmuştur. (İK)</i> <i>Geçmişten günümüze kadar gelişmiştir. Ampul, led lamba, florasan lamba vb. (AY)</i>
4. Kategori	<i>Elektrik bir enerji türüdür. (OA)</i> <i>Elektrik santrallerinden evimize kadar gelir. Birçok santral vardır. Hidroelektrik santrali, termik santral, rüzgâr santrali vb. (SA)</i>	<i>Elektrik bir enerji türüdür. (MÇ)</i> <i>Elektrik santralleri vardır. (FD)</i>
5. Kategori	<i>Elektrik sağlık, güvenlik ve ulaşımında kullanılır. (OA)</i> <i>Isı, ışık ve haberleşmede kullanılır. (NG)</i>	<i>Tıp, mühendislik, polislik, eğitim alanında kullanılır. (MÇ)</i> <i>Ulaşımında kullanılır. (AY)</i>
6. Kategori	<i>Elektrik dükkânlarda, evde, okulda ve parkta kullanılır. (SA)</i> <i>Ev eşyaları, sokaklar, aydınlatma, beyaz eşyalarda kullanılır. (ÇY)</i>	<i>Evde, okulda, sokakta ve marketlerde elektriği kullanırız. (GO)</i> <i>Televizyon, bilgisayar, elektrik süpürgesi, hoparlör, projeksiyon vb. kullanılır. (TD)</i>

Soru 3. Artan elektrik enerjisi ihtiyacı, enerji tasarrufunun öneminin gün geçtikçe artmasını sağlıyor. Hem kendimizin hem ailemizin hem de çevremizdekilerin elektrik kullanımını düzenlemelerini sağlayabiliriz? Elektrik tasarrufu ile ilgili olarak ne yapabiliriz? Önerileriniz ne olacaktır?

Öğrencilerin elektrik tasarrufuna ait cevapları dört kategoride toplanmış olup verilen cevaplara ait frekans ve yüzdeler ve belirlenen kategoriler Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19' a baktığımız zaman elektrik tasarrufu ile ilgili olarak ne yapabiliriz? Önerileriniz ne olacaktır? Sorularına deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha fazla oranda cevap verdikleri görülmektedir.

Örneğin deney grubunda elektrikle çalışan eşya ve aletleri işi bitince kapatmak % 90,9 iken kontrol grubunda bu oran% 77'dir. Boşa yanan lambaları söndürmek (deney grubu 17, kontrol grubu 17), şarj edilebilen cihazların şarj etme işlemi bitince prizden çıkarmak (deney grubu 3, kontrol grubunda 0), elektrikle çalışan eşya ve aletleri işi bitince kapatmak kategorisi içinde incelenmiştir.

Tablo 19

Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Elektrik Tasarrufu İle İlgili Neler Yapılabileceği Ve Önerileri

Elektrik tasarrufu ile ilgili olarak ne yapabiliriz? Önerileriniz ne olacaktır?	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%
Kategoriler				
Pilleri geri dönüşüm kutusuna atmak	2	9	1	4.5
Elektrikle çalışan eşya ve aletleri işi bitince kapatmak	20	90.9	17	77
Uygun aydınlatma yapmak	5	22.7	2	9
Bilinçlendirme amaçlı etkinlikler düzenleme	2	9	1	4.5
Cevap vermeyenler	0	0	5	22.7

Uygun aydınlatma yapmak kategorisinin içeriğinde; tasarruflu lamba kullanmak (deney grubu: İki öğrenci, kontrol grubu: Bir öğrenci), sokak ve caddelerde fazla ışık kullanmamak (deney grubu: İki öğrenci, kontrol grubu: Bir öğrenci) ve led lamba kullanmamak (deney grubundan bir öğrenci) yer almaktadır. Bu kategorinin yüzdelik dilimleri kontrol grubunda % 9 iken deney grubunda % 22,7' ye çıkmıştır.

Pilleri geri dönüşüm kutusuna atmak ve bilinçlendirme amaçlı etkinlikler düzenleme kategorilerinde deney grubunda %9, kontrol grubunda %4.5' dir. Aynı sorulara deney grubundan tüm öğrenciler yanıt vermişken kontrol grubunda yanıt vermeyenlerin oranı %22.7 olarak görülmektedir. Bu duruma bakarak deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olduğunu söylemek mümkündür. Deney grubundaki öğrencilerin burada kontrol grubu öğrencilerine göre daha başarılı olmaları ünitenin işleniş sürecinde proje hazırlamaları ve hazırladıkları projeleri arkadaşlarına sunmalarından kaynaklanmaktadır.

Bu soruya öğrencilerin genel olarak verdiği cevapları aşağıda verilmiştir:

<i>Kategoriler</i>	<i>Deney Grubu</i>	<i>Kontrol Grubu</i>
<i>1. Kategori</i>	<i>Biten pilleri geri dönüşüm kutularına atmıyoruz. (NNC)</i>	<i>Pilleri geri dönüşüm kutusuna atmıyoruz, toprağa gömmemeliyiz. Toprak kirliliğine neden olur. (SA) İşi biten pilleri atık pil kutusuna atmıyoruz, toprağa atmamalıyız. (MD)</i>
<i>2. Kategori</i>	<i>Telefonu şarj ettikten sonra şarj aletini prizden çıkarmıyoruz. (SS) Televizyon izlemiyorsak kapatmalıyız. Bilgisayarda işimiz yoksa fişini çekmeliyiz. Birden fazla elektrik açmamalıyız. (AKÇ)</i>	<i>Elektrik süpürgesini, bilgisayarı ve projeksiyonu açık bırakmamalıyız. (TD) Elektriği çok fazla kullanmamalıyız. Açık olan lambaları söndürmeliyiz.(GO)</i>
<i>3. Kategori</i>	<i>Uygun aydınlatma yapmak (OA) Sokak ve caddelerde fazla ışık kullanmamalıyız.(İİ)</i>	<i>Sokak lambaları fazla aydınlık olmamalı. (TD) Cadde, köprü, havaalanı, otobüs terminali gibi yerlerde fazla ışıkları söndürmeliyiz. (AY)</i>

4. Kategori

Bir tane elektrik hakkında resim hazırlayıp sonra onu çoğaltıp duvarlara asardım. Bunu görenler ise daha az elektrik yakarlar. Böylece tasarruflu olurduk. (AG)

Herkesi bilinçlendirmek ve herkesin gönüllü tasarruf yapmasını sağlamak. (MÇ)

Elektrik tasarrufu için okulda panolara afiş asabiliriz. (SA)

Soru 4. a Devre elemanlarının bulunduğu basit bir devre çizer misin?

b. Pillerde neden artı ve eksi işareti vardır? Bunlara ne denir?

Dördüncü soru için deney ve kontrol grubu öğrencilerinin verdikleri cevaplara ait frekans ve yüzelere Tablo 20' de yer verilmiştir.

Tablo 20

Deney Ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Devre Elemanlarının Bulunduğu Basit Devre Çizme Uygulaması

Devre elemanlarının bulunduğu basit bir devre çizer misin?	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%
Devre çizebilen	16	72.7	9	40.9
Devre çizemeyen	6	27	13	59

Öğrencilere devre elemanlarının bulunduğu basit bir devre çizme uygulaması sonucunda Tablo 20' de görüldüğü gibi deney grubunda devre elemanlarının bulunduğu basit bir devre çizebilen öğrencilerin yüzelik dilimi % 72.7 iken kontrol grubunda yüzelik dilim % 40.9 olmuştur. Devre çizemeyenler ise deney grubunda % 27, kontrol grubunda % 59 şeklindedir.

Bu durum basit devre çizimi konusunda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduğunu göstermektedir. Bu da öğrencilerin PTÖ' nün geleneksel öğretim yöntemine göre işlenen konuları daha iyi anladıklarını ve yapılan öğrenmelerin öğrencilerde daha kalıcı olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Sorunun ikinci bölümüne deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin verdiği cevaplara bakıldığında; her iki grupta da başarı durumunun düşük olduğu

görülmektedir: Kontrol grubunun %70.2'si, deney grubunun % 31.8'i cevaplandırmamıştır. Her iki grupta da “ampulün yanması için” ya da “pil elemanlarını doğru yerleştirmek için” şeklinde ifade edilmiş doğru cevaplara (deney grubu: % 27; Kontrol grubu: % 10.8) rastlansa bile deney ve kontrol grubunda yanlış kavramalar tespit edilmiştir. Ancak deney grubundan NC' nin “Pillerde artı ve eksi vardır. Çünkü basit bir devreyi çalıştırmak için kablo lazımdır ve bu kabloların artı ve eksi birer ucunu bağlarız ve ışık yanar. Bunun için artı ve eksi olabilir.” Şeklindeki açıklayıcı ve detaylı cevabı kavramsal anlamasının ileri düzeyde olduğunu göstermektedir.

Soru 5. Resimdeki kişilerin yaptıkları yanlışları yazınız.

Her iki gruptaki öğrenciler de bu soruda verilen resimlerdeki yapılan yanlışları doğru olarak yazmışlardır. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplara örnek cümleler şu şekildedir:

Ekmek makinasıyla oynadığı için çarpılabilir.

Uçurtmayı elektrik tellerine yakın uçurduğu için elektrik çarpabilir.

Islak bezle elektrikle çalışan eşyayı sildiği için elektrik çarpabilir.

YEKT elde edilen nitel verilere bakıldığında deney grubu öğrencilerinde kavramsal anlamalar, kontrol grubu öğrencilerine göre daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Buradan da anlaşıldığı gibi PTÖ gören öğrenciler ile geleneksel yöntemde eğitim gören öğrenciler arasında kavramsal anlamalarda da farklılık oluşmuştur.

Metinlerden elde edilen bulgular

Metinlerde en sık rastlanan kavramlar ve yanlış kavramalar frekansları ile birlikte aşağıdaki tablolarda verilmiştir. Ayrıca tespit edilen her bir kavram ve yanlış kavrama için öğrenci cümlelerinden örnekler sunulmuştur.

Öğrencilerin yazdığı metinlerde kullandıkları elektrik konusuna ilişkin kavramsal ifadeleri analiz edildi, bu ifadeler 6 başlık altında toplandı ve bulgular Tablo 21, Tablo 22, Tablo23, Tablo 24, Tablo 25 ve Tablo 26' da verildi.

Tablo 21

Metinlerden Elde Edilen Devre Elemanları ve Devrenin Kurulması Kategorisine Ait Frekans ve Yüzde Dağılımı

1. Kategori	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	F	%	f	%
Devre elemanları ve devrenin kurulması	10	45	3	14

Tablo 21’ de devrenin tamamlanması kavram kategorisinde deney grubunda %45 oranında gerçekleşmişken bu oran kontrol grubunda %14 olmuştur. Deney grubundaki 12, kontrol grubundaki 19 öğrencinin fen dersinde öğrendikleri devrenin kurulması ve devre elemanlarıyla ilgili bilgileri günlük yaşama aktaramadıkları yazdıkları ifadelerden anlaşılmaktadır. Öğrencilere ait ifadeler aşağıda verilmiştir:

<i>Deney Grubu</i>	<i>Kontrol Grubu</i>
<i>Kablolar yardımıyla evimize ulaşır ve ampuldeki devre sayesinde tellere ulaşarak ışık verir. (İİ)</i>	<i>Anahtarı açarım. Önce az yanar sonra çoğalır. (EB)</i>
<i>Teller, kablolar sayesinde ışığa dönüşüyor ve evlerimize ışık olarak geliyor. (DÖ)</i>	<i>Yüksek gerilim hatlarından evimize kadar gelir. (MÇ)</i>

Deney grubunun %45’i ve kontrol grubunun %14’ünün elektrik konusundaki sahip olduğu doğru ve detaylı bilgiler, yazdıkları metinlerin nitelikli olmasını desteklemiştir.

Öğrencilerin metinlerindeki ifadelerine göre santral çeşitleri başlığı altında toplanan ikinci kategoriye ait bulgular Tablo 22’ de verilmiştir.

Tablo 22

Metinlerden Elde Edilen Santral Çeşitleri Kategorisine Ait Frekans ve Yüzde Dağılımı

2. Kategori	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	F	%	f	%
Santral çeşitleri	4	18	2	9

Tablo 22’de, deney grubunun % 82’ si, kontrol grubundan % 91’ i ise santral çeşitlerine değinmemişlerdir. Öğrencilerin yazdıkları ifadelere örnekler aşağıda verilmiştir:

<i>Deney Grubu</i>	<i>Kontrol Grubu</i>
<i>Elektrik, rüzgâr ya da güneş enerjisi gibi kaynakları kullanarak farklı yollardan elde edilir. (SA)</i>	<i>Santrallerin birçok çeşidi vardır. 1.Güneş enerjisi 2.Barajlarda çalışanlarda vardır. (GO)</i>
<i>Barajlarda biriken sulardan, güneş santrallerinden, rüzgâr santrallerinden elektrik üretiliyormuş. (RU)</i>	<i>Hidroelektrik santrallerinin yanında güneş ve rüzgâr santralleri de vardı. (ME)</i>

Metinlerdeki elektriğin kullanım alanları başlığı altında toplanan üçüncü kategoriye ait bulgular Tablo 23’ de verilmiştir.

Tablo 23

Metinlerde Elde Edilen Elektriğin Kullanım Alanları Kategorisine Ait Frekans ve Yüzde Dağılım

3.Kategori	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	F	%	f	%
Elektriğin kullanım alanları	9	41	5	23

Metinlerde elektriğin kullanım alanlarından bahseden deney grubundaki öğrencilerin fene ait kavramları (örn. elektrik enerjisi) kullandıkları ve verdikleri örneklerin daha özgün olduğu ancak kontrol grubundaki öğrencilerin ise günlük yaşama ait dizin şeklindeki ifadeleri kullandığı görüldü.

Bu kategorideki örnek öğrenci cümleleri aşağıda verilmiştir:

<i>Deney Grubu</i>	<i>Kontrol Grubu</i>
<i>İş yerlerinde, evlerde, sokaklarda elektrik enerjisi kullanılır. (İİ)</i>	<i>Elektrik sayesinde televizyon, bilgisayar, buzdolabı gibi eşyaları kullanıyoruz. (İA)</i>
<i>Kışları evimizi ısıtmak için elektrikli sobaları kullanırız. Yazları ise klima, vantilatör vb aletler bizi serin tutar. (NC)</i>	<i>Telefonumuzun şarjı bittiyse elektrik yardımıyla doldurabiliriz. Tost yapmak istediğimizde fişe takıp tostumuzu yapabiliriz. (ME)</i>

Öğrencilerin metinlerindeki ifadelerine göre enerji dönüşümü başlığı altında toplanan dördüncü kategoriye ait bulgular Tablo 24’ de verilmiştir.

Tablo 24

Metinlerde Elde Edilen Enerji Dönüşümü Kategorisine Ait Frekans ve Yüzde Dağılım

4.Kategori	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	F	%	f	%
Enerji dönüşümü	15	68	12	54,5

Tablo 24’te görüldüğü gibi deney grubu öğrencilerinin %68’ i, kontrol grubu öğrencilerinin ise %54.5’ i yazdıkları metinlerde enerji dönüşümüne ilişkin ifadeler kullanmışlardır. Öğrencilere ait örnek ifadeler aşağıda verilmiştir:

Deney Grubu

Hidroelektrik yüksek bir yerden suyun aktarılması sonucunda altında bir değirmen pervanesine benzeyen çarklar döner ve elektrik enerjisi üretir. (II)

Barajlardaki suyun yüksekten aktarılması ve aktarılan suyun hızıyla elektrik üretilmesi. (AK)

Kışları evimizi ısıtmak için elektrikli sobaları kullanırız. Yazları ise klima, vantilatör vb aletler bizi serin tutar. (NC)

Hidroelektrik santrallerinde üretilen elektrik ampule geliyor ve kablolar ampule takılıyor. Bu sayede ampuller yanıyor. (TT)

Kontrol Grubu

Barajlarda depolanan su yüksekten akıtılarak türbini çalıştırır. Bununla birlikte türbin dönmeye başlar ve suyun enerjisi ile elektrik oluşur. (NÖ)

Suyun akış hızıyla elektrik üretiliyor. (AK)

Barajlardaki sulardan elektrik enerjisi elde edilip evlerimize ulaşır ve elektriği ışık enerjisine dönüştürerek evimizi aydınlatır. (FT)

Yüksek gerilim hatlarından evimize kadar gelir ve ampul tarafından ışık enerjisi elde edilir. (MÇ)

Deney grubundaki öğrencilerinin %32’ si ve kontrol grubundaki öğrencilerin %45.5’ inin yazdıkları metinlerde hidroelektrik santrallerin ne olduğu, enerji dönüşümünün nasıl olduğu ve enerji dönüşümlerine ait ifadelerle rastlanmamıştır. Bu öğrencilerin yazdıkları metinlerden genel olarak elektrik konusuna ait kavramları yazıya aktaramadıkları sonucu çıkarılabilir.

Öğrencilerin metinlerinde hidroelektrik elektrik santrallere yönelik tespit edilen yanlış kavramalar Tablo 25’ de verilmiştir.

Tablo 25

Metinlerde Hidroelektrik Santraller Hakkında Tespit Edilen Kavram Yanılgıları

Kavram Yanılgıları	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	F	%	f	%
Su birikintilerinin, göllerin hidroelektrik santrali olarak tanımlanması	2	9	5	23
Elektriğin ampulde üretilmesi	1	4.5	2	9
Suyun elektriğe dönüşmesi	6	27	8	36

Deney grubundaki öğrencilerin %9'u, kontrol grubundaki öğrencilerin %23'ü hidroelektrik santralleri yanlış tanımlamıştır. Yine deney grubundaki öğrencilerin %31.8'i kontrol grubundaki öğrencilerin %45' inin enerji dönüşümüne ilişkin yanlış kavramaya sahip olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilere ait örnek ifadeler aşağıda verilmiştir:

Deney Grubu

Elektrik akarsuların yanında üretildiği için taa evlerimize kadar gelir. (RU)

Elektrik barajlarda oluşup santrallere taşınır. (DÖ)

Ampul tarafından elektrik enerjisine dönüşmektedir. (İİ)

Hidroelektrik santrali aslında su ile üretilip evimize kadar geliyor. (OC)

Akarsu gibi hızlı akan sulardan üretilir. (DD)

Kontrol Grubu

Hidroelektrik suyla elektriğin bir araya gelmesi ile oluşur. (ME)

Elektrik göller, akarsular vb yerlerde olur. (EB)

Lambalar elektrik veriyor. (AK)

Bazen elektrikler gider bu yüzden ampul az elektrik verir. (ES)

Önce suda ışık oluşur. (NP)

YEKT'den ve metinlerden elde edilen nitel bulgular, nicel bulguları destekler niteliktedir. Her iki analizde PTÖ yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, yanlış kavramların giderilmesine ve yazma becerileri üzerinde geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğunu göstermektedir.

Kalıçlık Testleri Sonuçları

Araştırma kapsamında çalışmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencilerine uygulamanın başında ve sonunda YEBT, YEKT uygulanmış ve yine uygulama sonunda hidroelektrik santrallerinde üretilen elektriğin evlerimizde ampul tarafından ışığa dönüşümü' nü anlatan bir metin yazdırılmıştır.

Araştırmanın bitiminden 20 gün sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerine tekrardan kalıcılık testi olarak YEBT uygulanmış ve ‘elektriğin hayatımızdaki yeri ve önemi’ konulu metin yazdırılmıştır.

YEBT kalıcılık testi sonuçları

Araştırmanın başında deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine YEBT, ön-test olarak uygulanmış olup, gruplar arası fark olup olmadığını tespit etmek amacıyla t- testi yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının bu testlerden aldıkları ortalama puanlar (\bar{X}), standart sapma değerleri (S) ve t-testi sonuçları Tablo 9’da verilmiştir. Tablo 9’da görüldüğü gibi; YEBT ön-test puanlarına göre deney grubunun ortalaması $\bar{X}=23.13$, kontrol grubunun $\bar{X}=21.96$ olduğu görülmektedir. Analizde uygulanan t-testi sonucuna göre grupların, YEBT ön-test puanları arasında anlamlı bir fark yoktur ($t_{20}= 1.90$; $p>.05$). Deney ve kontrol grubunun ön bilgileri arasında anlamlı bir fark olmadığını ve grupların uygulama öncesi eşit düzeyde olduğunu söylenebilir.

Araştırmanın sonunda deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine son-test ve bitiminden 20 gün sonra son-test YEBT kalıcılık testi olarak uygulandı. Öğrencilere uygulanan son-test ve kalıcılık testi sonuçlarında gruplar arasında istatistikî olarak anlamlı farklar bulunmuştur. Öğrencilerin son-test ve kalıcılık testinden aldıkları puan ortalamaları (\bar{X}), standart sapma değerleri (ss) ve t-testi sonuçları Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Son-Test ve Kalıcılık Testi Sonuçları

TESTLER	GRUPLAR	SON-TEST					KALICILIK TESTİ				
		N	\bar{X}	s.s	T	P	N	\bar{X}	s.s	t	P
YEBT	Deney	22	27.54	2.75	4.32	.00	22	23.09	2.16	3.03	.00
	Kontrol	22	24.09	3.11			22	20.68	3.22		

* $p<.05$

Tablo incelendiğinde, YEBT son-test puanları deney grubunun ortalaması $\bar{x}=27.54$, kontrol grubunun $\bar{x}=24.09$ 'dur. YEBT kalıcılık testi sonuçlarına göre deney grubunun ortalaması $\bar{x}=23.09$, kontrol grubunun $\bar{x}=20.68$ olarak bulunmuştur. YEBT son-test sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol gruplarının ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu olup ($t_{21}=4.32$; $p<.05$), bu farkın deney grubu öğrencilerin lehine olduğu görülmektedir. YEBT kalıcılık testi sonuçlarına bakıldığında deney ve kontrol grupları puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($t_{21}=3.03$; $p<.05$) bu farkın deney grubu öğrencilerin lehine olduğu görülmektedir. Deney grubu YEBT son test puanlarının ortalaması $\bar{x}=27.54$ ve kalıcılık testi puanlarının ortalaması $\bar{x}=23.09$, olup son test ve kalıcılık testi puan ortalamaları arasındaki fark 4.45'lik bir azalma görülmüştür.

'Elektriğin hayatımızdaki yeri ve önemi' konulu metin yazma etkinliğinden elde edilen sonuçlar

Öğrencilerin yazdığı metinler Tablo 6'da verilen kriterlere göre değerlendirildi ve bulgular Tablo 27' de verildi.

Tablo 27

Öğrencilerin 'Elektriğin Hayatımızdaki Yeri ve Önemi' Konulu Metin Yazma Becerilerine Ait Öğrencilerin Yüzdelerle Dağılımı

Kriterler	Deney				Kontrol			
	Kız		Erkek		Kız		Erkek	
	E	H	E	H	E	H	E	H
Cümleler dil bilgisi kurallarına uygun olarak kurulmuştur.	58.3	41.7	50	50	41.6	58.3	40	60
Başlık konuyla ilgilidir.	91.7	8.3	70	30	66.7	33.3	50	50
Cümlelerde kelime tekrarları yapılmıştır.	16.7	83.3	40	60	41.7	58.3	60	40
Olay ve bilgiler sıraya konulmuştur.	66.7	33.3	50	50	33.3	66.7	30	70
Konunun özelliğine uygun bir giriş yapılmıştır	66.7	33.3	40	60	41.7	58.3	30	70
Sebepler-sonuç ilişkileri kurulmuştur	58.3	41.7	50	50	33.3	66.7	30	70
Alanla ilgili terim ve kavramlar doğru kullanılmıştır.	66.7	33.3	50	50	41.7	58.3	30	70
Konunun özelliğine uygun örnekler verilmiştir	75	25	60	40	33.3	66.7	30	70
Konunun özelliğine uygun tanımlamalar, karşılaştırmalar ve açıklamalar yapılmıştır.	58.3	41.7	50	50	33.3	66.7	30	70
Sayısal veriler kullanılmıştır.		100		100		100		100
Sonuç ifadesi konuyu bağlayıcı biçimde etkin yazılmıştır	58.3	41.7	30	70	33.3	66.7	20	80
Yazısında bütüncül bir yapı oluşturmuştur.	66.7	33.3	50	50	41.7	58.3	30	70

Tablo 6’da verilen kriterlere göre öğrencilerin yazdıkları metinlerin analizleri iki araştırmacı tarafından birlikte yapılarak ortak bir sonuç elde edildi. Tablo 27 incelendiğinde her iki gruptaki öğrencilerin uygulamadan 20 gün sonra metin başlığını konu ile ilişkilendirme durumlarında artış olduğu görülmektedir. Her iki gruptaki öğrencilerin diğer kriterlerdeki başarılarında bir düşüş tespit edilmiştir. Öğrencilerin ‘hidroelektrik santrallerinde üretilen elektriğin evlerimizde ampul tarafından ışığa dönüşümü’ ne ilişkin yazdıkları metinlerdeki başarı durumları ile ‘elektriğin hayatımızdaki yeri ve önemi’ ne ilişkin yazdıkları metinlerdeki başarı durumlarına ait kıyaslama Tablo 28’de verilmiştir. Tablodaki ‘-’ işareti başarı yüzdesindeki azalmayı ‘+’ işareti ise artışı göstermektedir. Tablo 28 incelendiğinde genel olarak kontrol grubundaki öğrencilerin başarı durumlarındaki yüzdeler dağılımdaki düşüşün deney grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Buna göre proje tabanlı öğrenme yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin metin yazma becerisi üzerinde daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Yapılan son-test ve kalıcılık testi analiz sonuçlarına göre, proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin uygulama sonrasında yapılan son-test ve akabinde yapılan kalıcılık testi ölçümlerinde son-test *YEFT* ortalamaları ile kalıcılık testi ölçüm sonuçları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Yine deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin belirlenen kriterlere göre yazma becerilerinde negatif yönde bir değişim olduğu ancak bu değişimin kontrol grubunda daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu analiz sonuçlarına dayanarak, deney grubu öğrencilerine uygulanan proje tabanlı öğretim metodunun etkili bir metot olduğuna, öğrencilerin uygulanan öğretim metodunda aktif rol aldığı için bilgileri doğru ve anlamlı biçimde yapılandığına, böylelikle bilgilerin kalıcılığının arttığı ve yazma becerilerindeki gelişimine daha fazla katkı sağladığı sonucuna ulaşılabilir. Araştırmadaki ön-test ve kalıcılık testi sonuçları araştırmanın İlkokul 4. sınıf iki farklı şubede yapılması dolayısıyla deney ve kontrol grubu öğretmenlerinin farklı olmasının araştırmaya yönelik etkin bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Tablo 28

Öğrencilerin Son Testi ve Kalıcılık Testinde Yazma Becerileri Başarı Durumlarındaki Yüzdelerik Dağılım Değişimi

Kriterler	Deney				Kontrol			
	Kız		Erkek		Kız		Erkek	
	E	H	E	H	E	H	E	H
Cümleler dil bilgisi kurallarına uygun olarak kurulmuştur.	-8.4	+8.4	-20	+20	-8.4	+8.3	-20	+20
Başlık konuyla ilgilidir.	+33.4	-33.4	-	-	+8.4	-8.4	-10	+10
Cümlelerde kelime tekrarları yapılmıştır.	+16.7	-16.7	+10	-10	-	-	+10	-10
Olay ve bilgiler sıraya konulmuştur.	-8.3	+8.3	-10	+10	-25	+25	-20	+20
Konunun özelliğine uygun bir giriş yapılmıştır	-25	+25	-40	+40	-25	+25	-50	+50
Sebe-sonuç ilişkileri kurulmuştur	-16.7	+16.7	-10	+10	-25	+25	-10	+10
Alanla ilgili terim ve kavramlar doğru kullanılmıştır.	+8.4	-8.4	-10	+10	-8.3	+8.3	-20	+20
Konunun özelliğine uygun örnekler verilmiştir	+16.7	-16.7	-	-	+8.3	-8.3	-10	+10
Konunun özelliğine uygun tanımlamalar, karşılaştırmalar ve açıklamalar yapılmıştır.	-8.4	+8.4	-10	+10	-16.7	+16.7	-30	+30
Sayısal veriler kullanılmıştır.	-16.7	+16.6	-10	+10	-	-	-10	+10
Sonuç ifadesi konuyu bağlayıcı biçimde etkin yazılmıştır	-8.4	+8.4	-30	+30	-	-	-30	+30
Yazısında bütüncül bir yapı oluşturmuştur.	-16.6	+16.6	-30	+30	-25	+25	-20	+20

Dördüncü Bölüm

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma; ilkokul 4. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde yer alan Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinin PTÖ yaklaşımında öğrenim gören öğrencilerin akademik başarıları ile kavramsal anlamaları ve yanlış kavramların giderilmesi üzerine etkisinin, geleneksel öğretim yöntemi ile öğrenim gören öğrenciler arasında fark olup olmadığını ortaya koymak için yapılmıştır. Araştırma süresince PTÖ yaklaşımının öğrenmeyi zevkli hale getirdiği, öğrenci motivasyonunu artırdığı, öğrenci başarısı üzerinde olumlu yönde etkili olduğu ve bilgileri kalıcı hale getirdiği saptanmıştır.

Elde edilen verilere göre PTÖ yaklaşımı ile öğrenim gören deney grubu öğrencileri ile geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubu öğrencileri son test sonuçları, YEKT ve metinlerdeki kavram öğrenimi ve kavram yanlışları bulguları karşılaştırıldığında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgular diğer araştırmalarla birlikte aşağıda tartışılmaktadır.

Kavramsal anlamaları

PTÖ yaklaşımı ile geleneksel öğretim yaklaşımındaki öğrencilerin kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığına bakmak için uygulama öncesi yapılan ön test ve uygulama sonrasında yapılan son testin istatistiksel sonuçları incelendiğinde uygulama öncesinde PTÖ yaklaşımı ile öğrenim gören öğrenciler ile geleneksel öğretim gören öğrencilerin kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir farkın olmadığı saptanmıştır. Uygulama sonrasında ise geleneksel öğretim gören öğrencilerin kavramsal anlamalarında istatistiksel olarak çok fazla artış olmadığı ($X = 23.27$) ancak PTÖ gören öğrencilerde ise bu artışın çok daha fazla ($X = 27.54$) olduğu belirlenmiştir ($t_{21} = 4.63$; $p < .05$). Benzer sonuç daha önceki yapılan çalışmalarda da elde edilmiştir. Bu çalışmalarda PTÖ' nün öğrenme ürünlerine olumlu etkisi olduğu, öğrencilerin

başarısını artırdığı, öğrenmeyi zevkli, eğlenceli ve anlamlı kıldığı, anlamayı üst seviyelere çıkardığı, öğrencilerin bilimsel araştırma becerilerin geliştirdiği üzerinde bulguya ulaşılmıştır (Acar, 2011; Altun, 2008; Çakallıoğlu, 2008; Çıbık ve Yalçın, 2013; Gültekin, 2007; Gündüz, 2014; Karaçalı, 2011; Keser, 2008; Övez, 2007; Yucasu, 2015; Yurttepe, 2007).

Serttürk (2008)' e göre PTÖ yaklaşımı öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersi başarısında etkili olup, öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine yönelik aktif katılımını, yaratıcılığını ve işbirlikçi çalışma oranını arttırır. PTÖ yaklaşımında öğrenim gören öğrenciler üzerinde çalıştıkları projeler için geniş çaplı araştırma yapmaktadırlar. Bunun sonucunda öğrencilerin araştırma becerileri gelişmekte, bilgiye nasıl ulaşacaklarını öğrenmekte ve daha fazla bilgi elde etmektedirler. Geleneksel öğretim yönteminde ise öğretmen aktif öğrenciler pasif durumda olduğu için öğrenciler belirli bir süre sonra sıkılmaktadırlar. Bilginin öğretmen tarafından verilmesi öğrencilerin araştırma becerilerinin gelişmemesine ve bilgiye nasıl ulaşacaklarını bilmemelerine sebep olmaktadır. Ayrıca bu öğretim yönteminde öğrencilerin konuşmasına izin verildiği zaman konuşması ve bireysel olarak çalışmaları onları olumsuz yönde etkilemektedir.

Mioduser ve Betzer (2007) ve Çilesiz (2014)' in yaptıkları çalışmada PTÖ yaklaşımında cinsiyetin öğrenci başarısı üzerinde etkili olduğu ve çalışmanın sonucunda kızların erkeklerden daha başarılı olduğu bulgulanmıştır. Araştırmamızda PTÖ yaklaşımı ve geleneksel öğretim yönteminde öğrenim gören kız öğrenciler ile erkek öğrencilerin Yaşamımızdaki Elektrik ünitesindeki kavramsal anlamaları arasında anlamlı farka ulaşılmıştır. Bunun nedeni kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha titiz çalışmaları ve aldıkları sorumlulukları yerine getirmeye özen göstermeleri olabilir. Çilesiz (2014) kız öğrencilerin proje çalışmalarını daha çok önemsedikleri ve çalışmaları daha etkin uyguladıklarını belirtmiştir. Ancak bazı araştırmalarda bu konu ile ilgili farklı sonuçlara rastlanmıştır. Örneğin Çıbık (2006)' nın 7. sınıflarda ve Girgin (2009)' in 5. sınıflarda yaptığı araştırmalarda PTÖ yaklaşımının öğrencilerin Fen ve Teknoloji başarı düzeyleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir fark olmadığı bulgusuna ulaşmışlardır.

YEKT

Öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları ilköğretim birinci kademesinden itibaren belirlenmeli ve giderilmesi için çalışılmalıdır. Eğer daha bu sıralarda anlaşılmayan kavramlar düzeltilmezse, konuyla ilgili daha ileri düzeydeki diğer kavramların da anlaşılmasını ya tamamen ya da kısmen engeller (Kör, 2006).

PTÖ yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamaları, yanlış kavramaları ve bu kavram yanılgılarının giderilmesi üzerine etkisini daha detaylı incelemek için araştırmanın başlangıcında ve sonunda her iki gruptaki tüm öğrencilerle YEKT uygulandı ve öğrenci cevapları nitel olarak analiz edildi.

Her iki gruptaki öğrencilerin öğretim sonunda kavramsal anlamalarında bir gelişme olduğu ancak bu gelişmenin deney grubu öğrencilerinde daha fazla olduğu görüldü. Şöyle ki; deney grubu öğrencilerinin cevaplarının daha detaylı, verdikleri örneklerin daha çeşitli olduğu belirlenmiştir. Örneğin kavram testinde öğrencilere “Elektrik olmasaydı ne yapardık?” sorusuna deney grubundaki öğrenci TT “*Elektrik olmasaydı Edison deney bile yapamazdı*” şeklindeki cevabında bilim tarihi üzerinden örnek vermiş ve öğrenci ÇY ise “*Elektrik olmasaydı vakit ve güç kaybı yaşardık*” şeklindeki cevabında elektriği güç ve zaman kavramları ile ilişkilendirmiştir. Kontrol grubundaki öğrenciler ise bu soruya daha çok günlük yaşam üzerinden cevap vermişlerdir. Örneğin S A’ nın “*Akşamları karanlıkta oturmuyoruz. Evimize ışık veriyor*” ve GT’ nin “*Okulda ışık kesilirse dersimizi yapamazdık*” şeklindeki verdikleri cevaplar buna örnek olarak verilebilir. Elde edilen bu bulgu Erdoğan (2007)’ ın sınıf öğretmeni adaylarına yaptığı bir çalışmada elde ettiği bulgularla desteklenmektedir. Araştırmacı çalışmanın sonucunda PTÖ yaklaşımının öğrencilere kendilerini ifade etme becerisini kazandırdığını, yeni ve farklı güncel bilgiler edinmelerini sağladığını belirtmiştir.

Erdoğan (2007) çalışmasında ayrıca bu öğrenim yaklaşımının öğrencilerin çevreye karşı duyarlılığını ve bilincini artırdığını ifade etmiştir. Benzer görüş kavram testinin dördüncü sorusuna öğrencilerin verdiği cevaplardan tespit edildi. Deney grubundaki öğrencilerin enerji tasarrufu sağlanmasına yönelik verdikleri öneriler için kullandıkları ifadeler daha detaylı, bireylerden ziyade toplumu

bilinçlendirmeye yönelik olduğu görülmüştür. Örneğin AG' nin "*Bir tane elektrik hakkında resim hazırlayıp sonra onu çoğaltıp duvarlara asardım. Bunu görenler ise daha az elektrik yakarlar. Böylece tasarruflu olurduk.*" şeklindeki cevabında görülmektedir. Kavram testinin bu sorusuna deney grubundaki öğrencilerin hepsi cevap verirken kontrol grubundaki öğrencilerin % 22,7' si hiç cevap vermemiştir. Buradan da PTÖ yaklaşımı ile öğrenim gören öğrencilerin yaptıkları araştırmalar sayesinde üniteye işlenen konular hakkında görüş sahibi oldukları belirlenmiştir.

PTÖ öğrencilerin bilgi, kavrama, uygulama, analiz-sentez gibi bilişsel davranışları daha iyi kazanmalarını sağlar, bilgiyi kullanma ve günlük yaşama aktarma becerilerini artırır ve bir genellemeye kendi kendilerine ulaşabileceği güvenini kazandırır, ve toplam başarı düzeylerini de artırır (Bağcı, 2005). Örneğin RD' nin "*Elektrik hem tehlikelidir hem de yararlıdır.*" ve AKÇ' nin "*Dikkatli kullanıldığında çok yararlıdır dikkat edilmediğinde zararlıdır, tehlikelidir.*" cümlelerinde iki zıt görüşü bir arada kullanarak verilen bilgiyi yorumlamışlardır. Yine AG' nin "*Ateş, meşale, mum, gaz lambası, idare, lüks, ampul, floresan lamba, halojen ampul kullanılmıştır.*" SA' nın "*Elektrik santrallerinden evimize kadar gelir. Birçok santral vardır. Hidroelektrik santrali, termik santral, rüzgâr santrali vb.*" verdikleri cevaplarda öğrendikleri bilgiyi uyguladıkları ve kullandıkları görülmektedir. İİ' nin ise "*Ampülü Edison bulmuştur.*" cevabı yine edinilen bilginin kullanıldığını göstermektedir.

Uzun (2007) çalışmasında öğrencilerin akademik başarılarını ve kalıcı öğrenme düzeylerini olumlu etkilediğini belirtmiştir. Çalışmamızda öğrencilerin projelerde edindikleri kavram testindeki soruları cevaplandırırken kavramsal bilgileri kullanma düzeylerinin oldukça iyi düzeyde olduğu görülmüştür. AG' nin "*Ateş, meşale, mum, gaz lambası, idare, lüks, ampul, floresan lamba, halojen ampul kullanılmıştır.*" cevabı da öğrencinin öğrenmesinin kalıcı olduğuna örnek olarak verilebilir.

Kontrol ve deney grubundaki öğrencilerin büyük bir kısmının (deney grubu:%31.8; kontrol grubu: %70.2) kavram testinin dördüncü sorusuna yanlış cevap vermiş veya cevaplayamamış olması devrenin kurulması ve devre elemanları hakkında yeterli bilgiyi edinemedikleri veya bu kavramla ilgili kalıcı öğrenmeyi gerçekleştiremediklerini göstermektedir. Bu durumun çeşitli sebepleri olduğu düşünülebilir. Bunlardan birisi soruyu ilgilendiren Yaşamımızdaki

Elektrik ünitesinin zaman olarak eğitim öğretim yılının sonundaki bir dilimde işlenmesi sebebiyle ünitenin işlendiği sırada öğrencilerin bir kısmının okula gelmemesi, bu nedenle de konunun gerekli düzeyde öğrenilememesidir. Başka bir sebep, sorunun içeriğini ilgilendiren Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinin yıllık planda dönem sonu sayılan mayıs ayı bitimi ve haziran ayının ilk iki haftasına konulması sebebiyle ünitenin işlendiği dönemde öğrencilerin dikkatinin artık daha dağınık olması, öğretmen ve öğrenci motivasyonunun dönem başına göre daha düşük olmasıdır.

Diğer bir sebep de, öğrencilerin okulda öğretmenlerinin gözetiminde basit devre kurma uygulamasını yapmamış olmaları veya konu okulda verildikten sonra öğrencilerden kendi başlarına basit bir devre kurmalarının istenmemiş ve geri dönütünün yapılmamış olmasıdır. Yani devre kurma konusunda öğrencilere yaparak-yaşayarak öğrenme fırsatının sağlanmamış olmasıdır. Erdoğan (2007)' ın sınıf öğretmeni adaylarına yaptığı çalışmasında öğrencilerin detaylı, özgün ve başarılı bir proje oluşturabilmek için zamanın yeterli olmamasını PTÖ yaklaşımının bir dezavantajı olduğunu dile getirmiştir.

Metinlerdeki kavramlar ve kavram yanlışları

PTÖ yaklaşımının öğrencilerin yazma becerileri üzerindeki etkisini incelemek amacı ile Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde, hidroelektrik santrallerinde üretilen elektriğin evlerimizde ampul tarafından ışığa dönüşümünü anlatan bir metin yazma uygulaması yaptırılmıştır. Aynı zamanda; metinler, öğrencilerin kavramsal anlamalarının fen kavramlarına yönelik metin yazma becerilerinde etkili olup olmadığını belirlemek için de değerlendirildi. Analizlerin yapılması aşamasında metinlerde öğrencilerin kullandığı elektrikle/fenle ilgili kavramlara yönelik ifadeler belirli kategorilerde toplandı. Aynı zamanda bu aşamada öğrencilerin ifadelerinden elektrik konusuna ilişkin bazı kavram yanlışlarına rastlandı. Bu bağlamda; öğrencilerin kavramsal anlamaları ve sahip olduğu kavram yanlışları, yazmış oldukları metinler üzerinde nasıl etkili olduğu ile ilgili tartışma aşağıda verilmiştir.

Öğretim sonunda devre elemanlarının işlevi, devredeki “+” ve “-“ işaretlerinin anlamına yönelik benzer yanlış kavramlar her iki grupta da hemen hemen aynı sayıdaki öğrencide var olduğu görülmüştür. Örneğin “*Elektrik enerjisi*

plastik anahtara veya diğer yalıtkanlara geldiğinde enerjisi azalır” yanlış kavraması her iki grupta da % 20’ nin üzerinde öğrencide tespit edilmiştir. Yine *“pozitif daha çok aydınlatır negatif daha az aydınlatır”* ya da farklı biçimde ifade edilmiş *“Artı daha çok volt verir eksi daha az volt verir.”* yanlış kavramasına başarı testinde, YEKT’ de ve metinlerde deney grubu öğrencilerinde kontrol grubuna göre daha fazla sayıda rastlanmıştır. *“Suyun elektriğe dönüşmesi”* ve *“su birikintileri ve göller hidroelektrik santrali olarak tanımlanır”* yanlış kavramasına her iki grupta da rastlanmıştır. Bunun sebebi hidroelektrik santralleri ile ilgili projenin deney projesi olmayıp araştırma projesi olması olabilir. Bunun için ünitenin işleniş süresi yeterli olsaydı ve bu bir yapı-maket projesi olarak yapılışaydı daha iyi anlaşılabilirdi.

Deney grubunda öğrencilerin devreyi çizmede başarılı olduğu ancak artı ve eksi işaretlerini anlamlandırmada ve devre elemanlarının işlevine ve hidroelektrik santrallerine ait doğru görüş bildirmede yetersiz kalmaları; uygulama projelerine verilen zamanın yeterli olmaması ve verilen teorik projenin öğrenci kazanımına beklenen düzeyde etkili olmamasından kaynaklandığı söylenebilir.

Uzun (2007)’ un yaptığı çalışmada öğrencilerin projelerin uygulama aşamasına katılımlarında herhangi bir sıkıntının olmadığı ancak işbirlikli çalışma, planlama, görev paylaşımı ve süre kullanımında çeşitli sorunlar ortaya çıktığını belirtmiştir. Yine araştırmacı deney gruplarının yaptığı proje çalışmalarında öğrencilerin araştırmaya dayalı projeler yerine yapı-maket-makine tasarımı konulu çalışmaları daha istekli yaptıkları gözlemlenmiştir.

Atık pillerin çevreye zararı, kullanım süresi bitmiş pili açık havada tutmayıp toprağa gömülebilir, kablo devre elemanlarına elektrik taşır, su birikintilerinin, göllerin hidroelektrik santrali olarak tanımlanması ve elektriğin ampulde üretilmesi gibi yanlış kavramalara kontrol grubu öğrencilerinin deney grubu öğrencilerine göre yazdıkları metinlerde daha fazla rastlanmıştır Buna göre PTÖ yaklaşımının, öğrencilerin proje hazırlama sürecinde verilen proje konusunda araştırmayı kendilerinin yapmaları, karşılaştıkları problemleri kendilerinin çözmeleri, konuda geçen kavramların anlamlarını araştırarak kendilerinin bulmaları kısaca bilgiye kendi çabaları sonucunda ulaşmaları, öğrencilerin kavramları doğru yapılandırmasında etkili olduğu sonucu çıkarılabilir.

Seloni(2005) PTÖ yaklaşımının öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi olduğunu tespit etmiştir. Bu da yapılan çalışmadaki elde edilen bulguyu desteklemektedir.

Sonuç olarak; kontrol grubundaki öğrencilerin fene ait kavramları doğru yapılandırılmaması ve kavramsal anlamalarının yeterli seviyede olmaması yazdıkları metinlerin niteliğini düşürmüştür.

Öğrencilerin metin yazma becerileri

PTÖ yaklaşımının öğrencilerin yazma becerileri üzerindeki etkisini incelemek amacı ile Yaşamımızdaki Elektrik ünitesinde, hidroelektrik santrallerinde üretilen elektriğin evlerimizde ampul tarafından ışığa dönüşümünü anlatan bir metin yazma uygulaması yaptırılmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin cümlelerde kelime tekrarı yapmadıkları, yazılarında olay ve bilgileri sıraya koyarak yazmaya dikkat ettikleri, konunun özelliğine uygun giriş yaptıkları görülmektedir. Ayrıca yazılarını sebep-sonuç ilişkisi kurarak yazdıkları için yazılarında bütüncül bir yapı oluşturdukları belirlenmiştir. NNC' nin "*Elektrik tasarrufu için tasarruflu ampul kullanmak çok önemlidir.*", İİ "*Yüksek bir yeden suyun aktarılması sonucunda altındaki değirmen pervanesine benzeyen çarklar döner ve elektrik enerjisini üretir. Bunun sonucunda da evimize elektrik yani ampul tarafından ışık yayılır*" gibi cümleleri de buna örnek olarak gösterilebilir. Ayrıca "*Hidroelektrik santrali: Barajlardan dökülen suyun türbinleri çevirmesiyle hareket enerjisine dönüşmesi ve bu enerjiden elektrik üretilmesi.*" (ÇY) cümlesi öğrencinin konunun özelliğine uygun açıklama ve tanımlama yapabildiğini ve imla kurallarına dikkat ettiğini göstermektedir. Deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre konunun özelliğine uygun açıklama ve tanımlama yapma ve konuya uygun örnekler vermede daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Bunun sebebi herhangi bir konuda yazmak için konuya hakim olmak gerekmektedir. Deney grubu öğrencileri de proje hazırlarken konuyla ilgili araştırma yaparak bilgiye kendileri ulaşmaktadırlar. Bu da bilginin kalıcı olmasını sağlamaktadır. Bilginin kalıcılığı yazma becerisini de etkilemektedir (Tiryaki, 2012). Kontrol grubunda öğretmen merkezli öğretim yapıldığı için öğrenciler öğrendiklerini kısa sürede unutmakta, bu da yazma becerilerini olumsuz yönde etkilemektedir. Her iki gruptaki öğrenciler sayısal verileri çok

fazla kullanmamışlardır. Ancak kontrol grubundaki kız öğrencilerin yazdıkları metinlerde sonuç ifadesini konuyu bağlayıcı biçimde etkin yazmada diğer öğrencilere göre daha başarısız oldukları görülmüştür. Çalışmada elde edilen bulgulara göre PTÖ yaklaşımının geleneksel yöntemle göre öğrencilerin yazma becerilerini geliştirdiği söylenebilir. Zorbaz ve Çeçen (2009)' de yaptıkları çalışmada PTÖ yaklaşımının öğrencilerde bütün becerilerin geliştirilmesinde hem temel dil becerilerinin geliştirilmesinde ayrı ayrı hem de bütüncül olarak kapsamlı bir şekilde Türkçe dersinde kullanılabileceğini belirtmişlerdir. Bu da yapılan çalışmada ulaşılan sonucu desteklemektedir.

Genel Değerlendirme

Çalışmada PTÖ yaklaşımının geleneksel öğretim yöntemine göre öğrencilerin başarısı, kavramsal anlamaları üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür. Ancak PTÖ yaklaşımı uygulanırken birtakım sorunlarla karşılaşmıştır. Bunlardan bazıları:

Çalışma için önceden hazırlık yapmak gerektiği ve uygulamanın zor olması bu yaklaşımın uygulanabilirliğini zorlaştırmaktadır. Ceran ve Önder (2012)' de PTÖ yönteminin uygulanmasındaki en büyük sorunun uygulamasının zor olduğu ve projeler için önceden hazırlık yapılması gerektiğini belirtmiş, bu yöntemle yönelik program hazırlanmaması öğretmenin sorumluluğunu da artırdığı için PTÖ yaklaşımını öğretimde çok kullanılmadığını ifade etmiştir.

Zaman zaman proje çalışmalarının sonuna doğru bazı öğrencilerde isteksizlikler görüldü. Bu öğrencilerle görüşmeler yapılarak çalışmalara devam etmeleri sağlandı. Serttürk (2008) gruptaki bazı öğrenciler üzerlerine aldıkları sorumlulukları yerine getirmedikleri için gruptaki diğer öğrencilerin sorumlulukları daha fazla arttığını ve bazı öğrencilerin düzensiz çalışmalarından dolayı projeleri yetiştirmekte zorluk çektiklerini belirtmiştir.

Okul ve sınıf ortamının yetersiz olması, öğrencilerin teknolojiyi yeterince kullanamadıkları, bazı öğrencilerin evinde internet olmadığı için verilen araştırmaları tam anlamıyla yapamadıkları, sınıfta bulunan materyallerin yetersiz olması, velilerin yeterince öğrencilere destek olmaması gibi nedenlerden dolayı, proje tabanlı öğrenme sürecinde öğrencilerin çalışmalarının olumsuz yönde etkilendiği gözlemlenmiştir. Uzun (2007) çalışmasında öğretmen ve öğrencilerin

teknolojiyi yeterince kullanamamaları, okulda ve sınıfta materyallerin yetersiz olması sebebiyle öğrenme sürecinin olumsuz yönde etkilendiğini belirtmiştir. Ayrıca ders kitaplarında, ünite konuları arasında verilen proje konularının, teknolojik imkan ve materyal yeterlilikleri açısından tüm okullarımızda uygulanabilir olmadığı, velilerin öğrencilerin çalışmalarını desteklemedikleri, yine velilerin işbirlikçi öğrenme, yapılandırıcı yaklaşım ve PTÖ hakkında yetersiz bilgiye sahip olduklarını ifade etmiştir.

Keser (2008)' in yaptığı araştırmada karşılaştığı en büyük sorunun öğretmen merkezli öğrenme ile ders işlemeye alışmış öğrencilerin yeni sistem karşısında zorlandıklarını, ilerleyen zamanlarda öğrenciler sisteme alışsa da öğrencilerin öğretmen merkezli öğretimden öğrenci merkezli öğretime geçmek için zamana ihtiyaçları olduğunu belirtmiştir. Araştırmamızda da öğrencilerin geleneksel öğretim yöntemiyle ders işlemeye alışık olmalarından dolayı PTÖ yaklaşımına geçişte zorlandıkları ve bu duruma alışmalarının zaman aldığı ve bazı öğrencilerin ise yeterli zamanın olmamasından dolayı alışamadıkları gözlemlenmiştir.

Öneriler

- İlkokuldan itibaren Fen ve Teknoloji dersleri PTÖ yaklaşımına göre işlendiğinde öğrencilerin derse katılımlarının daha fazla olacağı için PTÖ yaklaşımı kullanılmalıdır.
- İlkokulda öğrencilere araştırma yaparak bilgiye kendilerinin ulaşmalarını ve öğrenmelerini sağlamak amacı ile PTÖ yöntemi uygulanmalıdır.
- Araştıran, sorgulayan bireyler yetiştirmek ve öğrencilerin başarılarını artırmak için PTÖ yaklaşımı yalnızca fen derslerinde uygulanmamalı sosyal ve matematik derslerinde de bu yöntemden faydalanılmalıdır.
- PTÖ yaklaşımı hakkında öğretmenlerin yeterliliklerini artırmak için öğretmenlere hizmet içi eğitim verilmelidir.
- Okullar ve sınıf ortamları PTÖ yaklaşımına göre hazırlanmalıdır.
- PTÖ yaklaşımı için okullarda ve sınıfta gerekli materyaller bulundurulmalıdır.

- PTÖ yaklaşımı küçük sınıflardan itibaren basit olarak uygulanmaya başlanabilir.
- PTÖ fene karşı tutum düşünme becerileri (bilimsel süreç eleştirel düşünme analitik düşünme, hipotetik düşünme) etkisi incelenebilir.
- Deney projesi ve keşif projelerinin öğrencilerin çalışmalarında daha etkin olduğu görüldü Ağırlıklı olarak bu tür projeler tercih edilebilir.

Kaynaklar

- Acar, E. N. (2011). *Proje tabanlı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine ve biyolojiye yönelik tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Acaray, C. (2014). *Fen ve teknoloji öğretiminde proje tabanlı öğrenme yönteminin çevre bilgisine ve enerji farkındalığına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Akdeniz, A. R. (2012). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi. İçinde S. Çepni (Ed.) *Problem çözme, bilimsel süreç ve proje yönteminin fen eğitiminde kullanımı* (s. 185-196). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Akdeniz, A. R., Yıldız, İ. ve Yiğit, N. (2001). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ısıık ünitesindeki kavram yanlışlıları. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(20), 72-78.
- Akgün, Ş. (2001). *Fen bilgisi öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Akinoğlu, O. (2014). Öğrenme öğretme kuram ve yaklaşımları. İçinde B. Oral (Ed.) *Yapılandırmacılık* (s. 436-439). Ankara: Pegem Akademi.
- Akpınar, E. (2006). *Fen öğretiminde soyut kavramların yapılandırılmasında bilgisayar desteği: yaşamımızı yönlendiren elektrik ünitesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Alkan, C. ve Kurt, M. (1998). *Özel öğretim yöntemleri, disiplinlerin öğretim teknolojisi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Altun, S. (2008). *Proje tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin elektrik konusu akademik başarılarına, fiziğe karşı tutumlarına ve bilimsel işlem becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Aslim, S. T. (2014). Öğrenme öğretme kuram ve yaklaşımları. İçinde S. Büyükalın Filiz (Ed.) *Yapılandırmacı yaklaşım* (s. 347-348), Ankara: Pegem Akademi.

- Atılağanlar, N. (2014). *Kavram karikatürlerinin ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışları üzerindeki etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayas, A. (2012). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi. İçinde S. Çepni (Ed.) *Kavram öğrenimi* (s. 161), Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Ayas, A., Çepni, S.ve Ayvacı, H. Ş. (2012). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi. İçinde S. Çepni (Ed.) *Fen ve teknoloji derslerinde öğrencileri aktif kılan yöntem, teknik ve modellemeler* (s. 210). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Ayas, A., ve Demirbaş, A. (1997). Turkish secondary students' conception of introductory chemistry concepts. *Journal of Chemical Education*, 74(5), 518-521.
- Aydın, Z. (2007). *Isı ve sıcaklık konusunda rastlanan kavram yanlışları ve bu kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram haritalarının kullanılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Bağcı, U. (2005). *İlköğretim fen bilgisi öğretiminde uygulanan proje tabanlı öğrenme yönteminin öğrencilerin başarı düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Balım, G. ve Mutlu, M. (2005). İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi. İçinde M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (Ed.) *İlköğretim fen ve teknoloji sınıflarında öğrenme – öğretim yaklaşımları* (s. 72). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bar, V. & Galili, İ. (1994). Stages of children's views about evaporation. *Journal of Science Education*, 16 (2), 157-174.
- Bar, V. & Travis, A. S. (1991). Children's views concerning phase changes. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 363-382.
- Baser, M. (2006). Effectiveness of conceptual change oriented instruction on students' understanding of heat and temperature concepts. *Journal of Maltese Education Research*, 4(1), 64-79.

- Baser, M. & Geban, Ö. (2007). Effectiveness of conceptual change instruction on understanding of heat and temperature concepts. *Research in Science & Technological Education*, 25(1), 115–133.
- Baser, M. ve Çataloğlu, E. (2005). Kavram değişimi yöntemine dayalı öğretim öğrencilerin ısı ve sıcaklık konusundaki yanlış kavramlarının giderilmesindeki etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 43-52.
- Başak, M. H. (2008). *Yeni fen ve teknoloji öğretim programındaki yaşamımızdaki elektrik ünitesine yönelik öğrenci kazanım düzeylerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Başbay, M. (2011). Eğitimde yeni yönelimler. İçinde Ö. Demirel (Ed.) *Proje tabanlı öğrenme* (s. 69-75). Ankara: Pegem Akademi.
- Bayrakçı, M. (2007). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin “maddenin değişimi ve tanınması” ünitesindeki temel kavramları anlama seviyeleri ve oluşun kavram yanlışlarının tespiti* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Bell, S. (2010). Project-based learning for the 21st century: skills for the Future *The Clearing House*, 83, 39–43.
- Büyükkasap, E., Düzgün, B. ve Ertuğrul, M. (2001). Lise öğrencilerinin ışık hakkındaki yanlış kavramları. *Milli Eğitim Dergisi*, 141, 32-35.
- Büyüköztürk, Ş. (2007). *Deneyisel desenler*. Ankara: PegemA Yayınları
- Ceran, E. ve Önder, A. (2012). İlköğretim 4. sınıf öğrencilerine matematik dersinde “açılar” konusunun öğretilmesinde proje tabanlı öğretim yönteminin etkisinin incelenmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 1(1), 89-96
- Ceylan, H. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde altıncı sınıf öğrencilerine elektrik konusunun öğretiminde kavramsal değişim yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Cook, K., Buck, G. & Rogers, M. P. (2012). Preparing biology teachers to teach evolution in a project-based approach. *Science Educator*. Winter, 21 (2), 18.
- Colley, K. (2008). Project- based science instruction: A primer *The Science Teacher*, 75 (8), 23-28.
- Coşkun, M. (2004). Coğrafya öğretiminde kubaşık (işbirliğiyle) öğrenme. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12, (1), 235.
- Çakallıoğlu, S. N. (2008). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımına dayalı fen bilgisi öğretiminin akademik başarı ve tutuma etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Çakır, Y. (2005). *İlköğretim öğrencilerinin sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Çepni, S. (2012). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi. İçinde S. Çepni (Ed.) *Bilim, fen, teknoloji kavramlarının eğitim programlarına yansımaları* (s, 8). Ankara: Pegem Akademi.
- Çepni, S. (2005), *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, Yayınevi belirsiz, Trabzon.
- Çetin, F. (2014). Öğrenme öğretme kuram ve yaklaşımları. İçinde Sevil. B. F. (Ed.) *Proje temelli öğrenme* (s.356). Ankara: Pegem Akademi.
- Çıbık, A. S. (2006). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerine ve tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana
- Çıbık, A. S. ve Emrahoğlu, N. (2008). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde öğrencilerin mantıksal düşünme becerilerinin gelişimine etkisi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 17, (2), 51-66.
- Çıbık, A. S. ve Yalçın, N. (2013). Analojilerle desteklenmiş proje tabanlı öğretim yönteminin elektrik akımı konusundaki anlama düzeyi ve başarıya etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*. 10, (3), 108-136.

- Çıldır, I. (2005). *Lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının kavram haritalarıyla belirlenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çırakoğlu, C. (2009). İşbirliğine dayalı öğrenme yöntemi ile geleneksel öğretim yaklaşımının ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin geometri dersindeki akademik başarılarına etkisi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). YÖK Tez Merkezi. (234408)
- Çiçek, Ş. (2008). *Lise 2 öğrencilerinin kimya dersinde başarıları ve tutumları üzerine bilim şenliklerinin etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çiftçi, S., Sünbül, A. M., ve Köksal, O. (2013). Sınıf Öğretmenlerinin Yapılandırmacı Yaklaşımına Göre Düzenlenmiş Mevcut Programa İlişkin Yaklaşımlarının Ve Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 55-78.
- Çilesiz, A. (2014). *Ortaokul öğrencilerinin yaptığı Türkçe dersi proje çalışmalarının öğretmen ve öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi* (Samsun ili örneği) (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Demir, T. (2013). Türkçe öğretimi dersinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 1(1), 53-76.
- Dilber, R. (2006). *Fizik öğretiminde analogi kullanımının ve kavramsal değişim metinlerinin kavram yanlışlarının giderilmesine ve öğrenci başarısına etkisinin araştırılması* (Yayınlanmamış doktora tezi), Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Doğanay, A. ve Tok, Ş. (2013). Öğretim ilke ve yöntemleri. A. Doğanay (Ed.) *Öğretimde çağdaş yaklaşımlar* (s. 259). Ankara: Pegem Akademi.
- Doğanay, A. ve Tok, Ş. (2008). Öğretim ilke ve yöntemleri. İçinde A. Doğanay (Ed.) *Öğretimde çağdaş yaklaşımlar* (s. 236-237). Ankara: Pegem Akademi.
- Doğru, M. ve Kıyıcı, F. B. (2005). İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi. İçinde M. Aydoğdu., T. Kesercioğlu (Ed.) *Fen eğitiminin zorunluluğu* (s. 32-48). Ankara: Anı Yayıncılık.

- Duruhan, K. (2004). Türkiye’ de okulda geleneksel anlayış ve yöntemlerle insan yetiştirme olumsuz etkileri. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı*, Malatya. <https://www.pegem.net/dosyalar/dokuman/125.pdf> 9 Kasım 2015
- Epik, O., Kalem, R., Kavcar, N. ve Çallıca, H. (2002). Işık ve görüntü oluşumu ile ilgili kavram yanlışlarını ve bilgi eksikliklerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 64-73.
- Erdem, M. (2002). Proje tabanlı öğrenme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 172-179.
- Erdem, M. ve Akkoyunlu, B. (2002). İlköğretim sosyal bilgiler dersi kapsamında beşinci sınıf öğrencileriyle yürütülen ekiple proje tabanlı öğrenme üzerine bir çalışma. *İlköğretim Online E-Dergisi*, 2-11. 2 Şubat 2015 tarihinde alınmıştır.
- Erdoğan, (2012). Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrenme ortamı ile ilgili algılara ve başarıya etkisi. *Sakarya University Journal of Education*, 2(3), 21-33.
- Erdoğan, G. (2007). *Çevre eğitiminde küresel ısınma konusunu öğrenilmesinde proje tabanlı öğrenmenin etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Fırat, M., Kabakçı Yurdakul, I. Ve Ersoy, A. (2014). Bir eğitim teknolojisi araştırmasına dayalı olarak karma yöntem araştırması deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Online E-Dergisi* 2(1), 65-86. 6 Temmuz 2015 tarihinde alınmıştır.
- Filippatou, D. & Kaldi, S. (2010). The effectiveness of project-based learning on pupils with learning difficulties regarding academic performance, group work and motivation. *International Journal Of Special Education*. 25(1), 17-25.
- Gabel, D. L., Samuel K.V. & Hunn, D. (1987). Understanding The Particulate Nature of Matter. *Journal of Chemical Education* 64(8), 695-697.
- Garnett, P., Garnett, P. & Hackling, M. (1995) Students’ alternative conceptions in chemistry: a review of research and implications for teaching and learning. *Studies in Science Education*, 25, 69-95.

- Gemici, Ö. (2008). Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar. İçinde Ö. Taşkın (Ed.) *Fen ve teknoloji eğitiminde kavram öğretimi* (s. 139). Ankara: Pegem Akademi.
- Girgin, D. (2009). *Canlılar ve hayat ünitesinde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve tutumları üzerindeki etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Griffiths K. A. & Preston R. K., (1992), Grade-12 students' misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules, *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 611-628.
- Güler, O., Ekmekçi, M., F. ve Sökmen, H. T. (2013). İlköğretim fen ve teknoloji 4. sınıf öğretmen kılavuz kitabı. İçinde İ. Çaldağ (Ed.) *Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımı* (s. 10–11). İstanbul: Gün Yayınları.
- Gültekin, M. (2007). Proje tabanlı öğrenmenin beşinci sınıf fen bilgisi dersinde öğrenme ürünlerine etkisi. *İlköğretim Online E-Dergisi*, 6(1), 93-112, 2 Şubat 2015 tarihinde alınmıştır.
- Güneş, F. (2014). Öğretim ilke ve yöntemleri kitabı. İçinde F. Güneş (Ed.) *Tanım ve kavramlar* (s,8). Ankara: Pegem Akademi.
- Gündüz, M. (2014). *İlköğretim 3.sınıf hayat bilgisi dersinde "sorumluluk" değerinin proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile öğretiminin akademik başarı ve tutuma etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gürbüz, F. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarının düzeltilmesinde kavramsal değişim metinlerinin etkisinin araştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Gürdal, A., ve Macaroğlu, E. (1997). Çocuğun zihinsel gelişimine göre yüzme ve batma kavramlarının öğretilmesi. *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 10, 9-20.
- Gürten, E. E. (2011). Eğitimde yeni yönelimler. İçinde Ö. Demirel (Ed.) *Proje tabanlı öğrenme* (s. 81). Ankara: Pegem Akademi.

- Gürses, A. (2010). Geleneksel öğretim nedir, ne değildir? *Araştırma Projesi Eğitimi Çalıştayı*, Çanakkale. Maycalistaylari.comu.edu.tr/calistaykimya/sunumlar/.../AhmetGurses.pdf 9 Kasım 2015 tarihinde alınmıştır.
- Hesapçioğlu, M. (2011). *Öğretim ilke ve yöntemleri, eğitim programları ve öğretim*. Ankara: Nobel Yayın.
- Hung, C. M., Hwang, G. J. & Huang, I. (2011). A Project-based digital storytelling approach for improving students' learning motivation, problem-solving competence and learning achievement. *Educational Technology & Society*, 15 (4), 368–379.
- İpek, H. (2007). *Sekizinci sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesine uygun rehber materyal geliştirilmesi ve etkililiğinin değerlendirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kaldi, S., Filippatou, D. & Govaris, C. (2011). Project-based learning in primary schools: effects on pupils' learning and attitudes. *Education 3–13*, 39(1), 35–47.
- Kaplan, B. (2006). *İlköğretim 6. sınıf 'yaşamımızı yönlendiren elektrik' ünitesinde ev ödevi verilmesinin öğrenci başarısına ve kavram öğrenmeye etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kaptan, F. (1999). “Öğretmen Kitapları Dizisi”, *Fen Bilgisi Öğretimi*. İstanbul: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Karaçallı, S. ve Korur, F. (2014). The effects of project-based learning on students' academic achievement, attitude, and retention of knowledge: the subject of “electricity in our lives”†. *School Science and Mathematics*, 114 (5), 224–235.
- Karaçallı, (2011). *İlköğretim 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde proje tabanlı öğrenme yönteminin akademik başarıya, tutuma ve kalıcılığa etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Burdur.

- Karakuyu, Y. ve Tüysüz, C. (2011). Elektrik konusunda kavram yanılgıları ve kavramsal değişim yaklaşımı. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (<http://sbe.gantep.edu.tr>) 10(2): 867 -890 ISSN: 1303-0094.
- Karamustafaoğlu, S., Karamustafaoğlu, O. ve Yaman, S. (2005). İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi. İçinde M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (Ed.) *Fen ve teknoloji eğitiminde kavram öğretimi* (s. 39-40). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karasar, N.(2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Katz, L. G. & Chard, S. N.(1989). Engaging Children's Minds:The Project Approach. *Norwood, N. J.: Ablex Publishing Corp.*
- Keser, K. Ş. (2008). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının fen bilgisi dersinde başarı, tutum ve kalıcı öğrenmeye etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kesidou, S. & Duit, R. (1993). Students' conceptions of the second law of thermodynamics- an interpretive study. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(1), 85-106.
- Kılıç, G. B. (2001). Oluşturmacı fen öğretimi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*. 1 (1), 9-22.
- Kırbaşlar, F. G., Özsoy-Güneş, Z., Avcı, F. ve Atalar, A. (2012). Fen ve teknoloji ders kitaplarında “madde ve değişim” öğrenme alanındaki bazı kavramların ve örneklendirmelerin incelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı, 18*, 61-83.
- Koçak, R. (2014). Öğrenme öğretme kuram ve yaklaşımları. İçinde B. Oral (Ed.) *Temel kavramlar, öğrenmeyi etkileyen etmenler* (s. 26). Ankara: Pegem Akademi.
- Korkmaz, H. ve Kaptan, F. (2001). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi Sayı 20*, 198-200.

- Kör, S. A. (2006). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinde “yaşamımızdaki elektrik” ünitesinde görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde bütünleştirici öğrenme kuramına dayalı geliştirilen materyallerin etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Küçüközer, H., “*Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak geliştirilen öğretim modelinin lise 1. sınıf öğrencilerinin basit elektrik devrelerine ilişkin kavramsal anlamalarına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Lam S., Cheng, R. W. & Ma, W. Y. K. (2009). Teacher And Student Intrinsic Motivation In Project-Based Learning, *Instr Sci* 37, 65–578.
- Maskill, R. & Pedrosa, H. (1997). Pupils’ questions, alternative frameworks and the design of science teaching. *International Journal of Science Education*, 19(7), 781-799.
- Matyar, F. (2008). Fen ve teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar. İçinde Ö. Taşkın (Ed.) *Fen ve teknoloji öğretiminde proje ve araştırma tabanlı öğrenme* (s, 24). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Mioduser, D. & Betzer, N. (2007). The contribution of Project-based-learning to high-achievers’ acquisition of technological knowledge and skills. *Int J Technol Des Educ* 18, 59–77.
- Nakhleh, M. (1992). Why some students don’t learn chemistry: Chemical misconceptions. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-196.
- Nieswandt, M. (2001). Problems and possibilities for learning in an introductory chemistry course from a conceptual change perspective. *Science Education*, 85 (2), 158-179.
- Norris, S., & Phillips, L. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87, 224–240.
- Orgill, M K. & Bodner, G. (2004). What research tells us about using analogies to teach chemistry. *Chemistry Education: Research and Practise*, 5 (1), 15-32.

- Orhan, A. (2012). *Alternatif ölçme ve değerlendirme etkinliklerinin 6. sınıf fen ve teknoloji dersi yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki öğrenci başarısına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.
- Orhan, A. T. ve Bozkurt, O. (2005). *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi*. M. Aydoğdu ve T. Kesercioğlu (Ed.) İlköğretimde fen ve teknoloji eğitiminde yapılandırmacılık (constructivism). p. 121-142, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Osborne, R. J. & Cosgrove, M. M. (1983). Children's conceptions of the changes of state of water. *Journal of Research in Science Teaching*, 20 (9), 825–838.
- Övez, M. G. (2007). *Ortaöğretim 9. sınıf matematik öğretiminde proje tabanlı öğretimin öğrenci başarısına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Özer, D. Z. (2011). *Proje tabanlı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoloji konularındaki başarılarına ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Özer, D. Z. ve Özkan, M. (2012). Proje tabanlı öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9 (3), 119-130.
- Özbek, Ö. (2010). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinde küresel ısınma konusunun proje tabanlı öğretim modelinde incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Özmen, H. (2012). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji öğretimi. İçinde S. Çepni (Ed.) *Öğrenme kuramları ve fen bilimleri öğretimindeki uygulamaları* (s. 59). Ankara: Pegem Akademi.
- Papageorgiou G. & Sakka D., (2000), Primary school teachers' views on fundamental chemical concepts, *Chemistry Education Research and Practice*, 2, 237-247.
- Randolph, J. J. (2008). Multidisciplinary methods in educational technology research and development. *Hämeenlinna, Finland: HAMK University of Applied Sciences*.

- Sarı Ay, Ö. (2011). *İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi 'maddenin halleri ve ısı' ünitesinde belirlenen kavram yanlışlarının giderilmesinde kavramsal değişim metinleri kullanımının etkisi ve öğrenci görüşleri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Satır, S. (2007). *Lise öğrencilerinin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin basit elektrik devreleri ile ilgili kavram yanlışları* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Saydam, Ö. E. (2013). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı konusu ile ilgili kavram yanlışları* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Seloni, Ş. R. (2005). *Fen bilgisi öğretiminde oluşan kavram yanlışlarının proje tabanlı öğrenme ile giderilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Sencar, S., Yılmaz, E. E. & Eryılmaz, A. (2001). High school students' misconceptions about simple electric circuits. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 113-120.
- Serttürk, M. (2008). *Fen öğretiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin fen başarıları ve tutumuna etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Sökmen, N., Bayram, H. (1999). Eğitimde kavram haritasının önemi. *M.Ü. Eğitim ve Bilim Dergisi*, (115), 39-42.
- Stavy, R. (1990). Children's conception of changes in the state of matter: from liquid (or solid) to gas. *Fen Bilgisi Öğretiminde Araştırma Dergisi*, 27 (3), 247-266..
- Sünbül, A.M. (2014). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Konya: Eğitim Yayınevi.
- Şengül, N. (2006). *Yapılandırmacılık kuramına dayalı olarak hazırlanan aktif öğretim yöntemlerinin akan elektrik konusunda öğrencilerin fen başarıları ve tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

- Şimşek, N. (2004). Yapılandırmacı öğrenme ve öğretime eleştirel bir bakış. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 3(5), 115-139.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tiryaki, E. N. (2012). Üniversite öğrencilerinin yazma kaygısının çeşitli değişkenler açısından belirlenmesi. *Dil ve Edebiyat Eğitim Dergisi*, 1(1), 14-21.
- Tok, T. N. (2013). Öğretim ilke ve yöntemleri. A. Doğanay (Ed.) *Etkili öğretim için yöntem ve teknikler* (s. 164). Ankara: Pegem Akademi..
- Treagust, D., Duit, R. & Nieswandt M., (2000). Sources of students' difficulties in learning chemistry. *Educación Química*, 11 (2), 228 - 235.
- Uzun, Ç. (2007). *İlköğretim 4 ve 5. sınıf fen ve teknoloji dersi "canlılar dünyasını gezelim tanıyalım" ünitesinde proje tabanlı öğrenmenin akademik başarı ve kalıcılığa etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Wandersee J.H., Mintzes J.J. & Novak J.D. (1994). Research on alternative conceptions in science. In: Gabel DL (ed.). *Handbook of research on science teaching and learning:177-210*. New York: MacMillan.
- Yalçın, S., Turgut, Ü. ve Büyükkasap, E. (2009). Proje tabanlı öğretim yönteminin öğrencilerin elektrik konusu akademik başarılarına, fiziğe karşı tutumlarına ve bilimsel işlem becerilerine etkisinin incelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, 1 (1), 81-105.
- Yeşilyurt, M. (2006). İlköğretim ve lise öğrencilerinin elektrik kavramı ile ilgili düşünceleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi* www.e-sosder.com ISSN:1304-0278. 5. 17 (41-59). 26 Ocak 2015 tarihinde alınmıştır.
- Yıldırım, H. İ., Yalçın, N., Şensoy, Ö. ve Akçay, S. (2008). İlköğretim 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin elektrik akımı konusunda sahip oldukları kavram yanılgıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16 (1), 67-82.
- Yiğit, N. ve Bilgin, A. K. (2013). Fen ve teknoloji dersi proje çalışmalarının sınıflandırılması ve bilimsel süreç becerileri kazanımları açısından incelenmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi* 10 (3). 137-158.

Yucasu, Ş. (2015). *Proje tabanlı öğrenme yönteminin fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlığına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Yurtluk, M. (2003). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının matematik öğrenme süreci ve öğrenci tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Yurttepe, S. (2007). *İlköğretim fen bilgisi dersinde proje tabanlı öğrenmenin öğrenci başarısına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Zorbaz, K. Z. & Çeçen, A. M. (2009). Project-based teaching and its usage in turkish. Instruction. *Journal of Faculty of Educational Sciences*, 42 (1), 87-104.

URL 1:

ttkb.meb.gov.tr, *Güncellenen öğretim programları*, 28.01.2015 tarihinde alınmıştır.

URL 2:

<http://www.egitimhane.com/3-sinif-fen-bilimleri-yillik-plani-2014-2015-d149169.html> adresinden 12 Nisan 2015 tarihinde alınmıştır.

URL 3:

<http://www.egitimhane.com> ve <http://www.fenokulu.net> 7 Mart 2014 tarihinde alınmıştır.

Ekler

Ek-1: Yaşamımızdaki Elektrik Başarı Testi

Adı – Soyadı :

Sınıfı :

Okulu :

ELEKTRİK ÜRETİMİ VE KULLANIMI

1) -“Elektrik birçeşididir.” cümlesini doğru tamamlayan sözcük hangi seçenekte verilmiştir?

- A)Madde B)Isı C)Işık D)Enerji

2) Şehir elektriğinin üretildiği yerlere ne ad verilir?

- A)Fabrika B)Atölye C)Santral D)Dinamo

3) Elektrik akımı geçiren maddelere iletken maddeler denir. Aşağıdakilerden hangisi iletken madde değildir?

- A)Porselen B)İnsan vücudu C)Bakır tel D)Tuzlu su

4) Aşağıdakilerden hangisinde pil kullanılabilir?



- A)Televizyon B)Radyo C)Çamaşır makinesi D)Fırın

5) Aşağıdakilerden hangisinde elektrik diğerlerinden farklı bir enerjiye dönüşür?



- A) Ütü B) Vantilatör C) Matkap D) Mikser

6) Aşağıda bazı elektrikli araçlar kullanım amaçları ile eşleştirilmiştir. Bu eşleştirmelerden hangisi doğru değildir?

- A) Televizyon – haberleşme B) Elektrik süpürgesi – temizlik
C) Telsiz – aydınlatma D) Buzdolabı – soğutma

7) Aşağıdaki araçlar kullanım amaçlarına göre sınıflandırıldığında hangisi farklı sınıfta yer alır?

- A) El feneri B) Araba farı C) Saç kurutma makinesi D) Gece lambası

8) Aşağıdaki elektrikli araçlardan hangisinin kullanım amacı diğerlerinden farklıdır?

- A) Radyo B) Televizyon C) Soba D) Cep telefonu

9)Aşağıdakilerden hangisi elektrik üretmez?

- A)Telefon santrali B)Termik santral
C)Hidroelektrik santrali D)Rüzgar santrali

10) Aşağıdakilerden hangisinde elektriğin kullanımıyla ilgili yanlış bilgilendirme vardır?

- A)Islak zeminlerde elektrikli aletlere dokunmamak.
B)Prizlere çeşitli cisimleri sokarak karıştırmak
C)Yıpranmış kabloları değiştirmek
D)Boşa yanan lambaları söndürmek

11) Elektriğe çarpılan bir insanı kurtarmak için aşağıdakilerden hangisini kullanmak doğru olmaz?

- A)Kuru tahta B)Demir çubuk C)Tahta kaşık D)Plastik eldiven

12) Elektriği güvenli kullanmak için;

1. Elektrikli araçları kullanma talimatına uygun olarak kullanmalıyız.
2. Yüksek gerilim hatlarına fazla yaklaşmamalıyız.
3. Yıpranmış kabloları çıplak elle dokunmamalıyız.

Yargularından hangileri doğrudur?

- A. yalnız 1 B. yalnız 3 C. 1 - 2 D. 1 - 2 - 3

13) I-Isı, II-Işık, III-Hareket, IV-Ses

Ampul yandığında elektrik enerjisi yukarıdakilerden hangisi ya da hangilerine dönüşür?

A)Yalnız II B)I ve III C)II ve IV D)I ve II

14) Aşağıdaki elektrik santrallerinden hangisi termik santraldir?

A) B) C) D)



15) Aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) Su Kullanılarak elektriğin üretildiği santraller hidroelektrik santrallerdir
- B) Bir devrede ampulün yerleştirildiği yere anahtar denir.
- C) Akümülatör bir elektrik kaynağıdır.
- D)Piller elektriğin depolandığı araçlardır.

16) Elektrik kablolarının etrafının plastikle kaplanmasının nedeni nedir?

- A)Güzel görünmesi için
- B)Dayanıklı olması için
- C)Plastik esnek olduğu için
- D) Plastik yalıtkan olduğu için

17) Aşağıda enerji dönüşümlerine ait verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

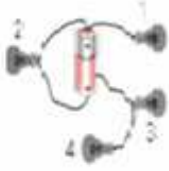
- A) Radyo ile elektrik ses enerjisine dönüşür.
- B) Ampul ile elektrik enerjisi ışık enerjisine dönüşür.
- C) Piller kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürür.
- D) Jeotermal santrallerde hareket enerjisi ile elektrik enerjisi üretilir.

18) Birden çok pilin birbirine bağlanması ile oluşturulan bütüne ne ad verilir?

A) Batarya B) Pil zinciri C) Pil kümesi D) Pil grubu

19) Elektrik devresini kontrol etmeye yarayan devre elemanı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Pil B) Anahtar C) Ampul D) Kablo




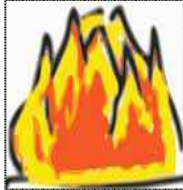


20) Yanda verilen devrede kaç numaralı ampul ışık vermektedir?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4

21) Basit bir elektrik devresinde aşağıdakilerden hangisi şart değildir?

- A) Pil B) Kablo C) Duy D) Ampul

22) İnsanlar ilk çağlarda aydınlatmayı nasıl sağladılar?

- A)  B)  C)  D) 

23) Aydınlatma araçlarında teknolojik gelişmeler olmasaydı;

I. Ampul, floresan, spot gibi pek çok aydınlatma aracı olmazdı.

II. Sürücüler gece yolculuğu yapamazdı.

III. Bitkiler fotosentez yapamazdı.

yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) I, II ve III B) I – II C) II – III D) I – III

24) Aşağıdaki aydınlatma araçlarından hangisi ampulün icadından önce de kullanılmıştır?

- A) floresan B) spot C) kandil D) far

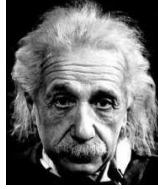
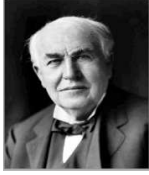
25) Bilim adamlarından hangisi aydınlatma teknolojilerinde en büyük devrimi gerçekleştirmiştir?

A)

B)

C)

D)



Thomas Edison

Albert Einstein

Louis Pasteur

Isaac Newton

26) Aşağıda verilenlerden hangisi aydınlatma teknolojilerinin gelişmesi sonucu gerçekleşmiştir?

A) Güneş'in Dünya'yı aydınlatması

B) Mumun aydınlatma aracı olarak kullanılması

C) Ay tutulmasının çıplak gözle izlenmesi

D) Yazları gündüzlerin uzun, gecelerin kısa olması

27) Aşağıda yapılanlardan hangilerinin aydınlatma araçlarının gelişimine katkısı olmuş olabilir?

I. Araştırmacı olma

II. Aydınlatma sorunlarının çözümü için düşünce üretimi

III. Yeniliklere karşı olma

A) I – II

B) I – III

C) II – III

D) I – II – III

28)

I. Aydınlatma araçlarının her biri birer teknoloji ürünüdür.

II. Önceki dönemlerde kullanılan aydınlatma araçlarından sağlanan ışık çok güçlüydü.

Yukarıdaki ifadelerle ilgili ne söylenebilir?

A) I doğru II yanlış

B) I yanlış II doğru

C) İkisi de yanlış

D) İkisi de doğru

29) I. Ampul II. Gaz lambası III. Lazer IV. Ateş

Yukarıda verilen aydınlatma araçlarının geçmişten günümüze doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

A) II – IV – I – III

B) IV – II – I – III

C) IV – I – II – III

D) II – I – IV – III

30) Kullanma süresi bitmiş piller rasgele çevreye atılmamalıdır. Bunun nedeni aşağıdakilerden hangileridir?

1) İçindeki kimyasal maddeler toprağın kalitesini düşürür.

2) Toprağa ve suya karışarak canlılara zarar verir.

3) Plâstik kaplama maddesi uzun yıllar toprakta bozulmadan kalır.

4) Tekrar enerji kaynağına dönüştürülebilir.

A. 1 - 3

B. 2 – 4

C. 1-2-3

D. 1-2-3-4

31) Aşağıdakilerden hangisi pillerin çevreye zarar vermesini engellemek için alınması gereken önlemlerden biri değildir?

A) Şarj edilebilen piller kullanmak.

B) Tükendince pilleri toprağa gömmek.

C) Atılan pillerin geri dönüşümünü sağlamak.

D) Pilleri ayrı yerde toplamak, depolamak.

32) Gelişigüzel atılan pillerle ilgili aşağıdaki ifadelerin hangisi doğrudur?

A) Yağmur sularıyla çözünerek su ve toprağı kirletir

B) Tabiata hiçbir zararı yoktur

C) Poşete koyarak atıldığında zarar vermez

D) İyice ezip atınca zararlı maddeleri yok olur.

33) Atık pillerin toplanması, taşınması, depolanması, geri dönüşümünden hangi bakanlık sorumludur ?

A) T.C Çevre ve Orman Bakanlığı

B) Ulaştırma Bakanlığı

C) Sağlık Bakanlığı

D) Milli Eğitim Bakanlığı

34) Atık pillerin çevreye verdiği zararları önlemek için bize düşen görevlerden hangileri doğrudur?

I - Atık piller kesinlikle evsel atıklarla karıştırılmamalı ve çöpe atılmamalıdır.

II - Atık piller ayrı olarak biriktirilerek “Atık Pil Kutularına” atılmalıdır.

III - Atık pillerin toplanması için düzenlenecek kampanyalara gönüllü olarak katılmağa çalışmalıyız.

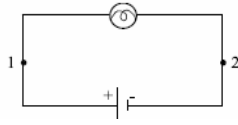
A) I – II

B) I – III

C) II – III

D) I – II – III

35) Aşağıdaki elektrik devresinde ampul yanmaktadır. Şekildeki devreden geçen akım hakkında aşağıda verilen açıklamalardan hangisi doğrudur?



A) Akım 1 noktasından 2 noktasına giderken, akımın tamamı ampul tarafından tüketilir.

B) Akım 2 noktasından 1 noktasına giderken akımın bir kısmı ampul tarafından tüketilir.

C) Akım 1 noktasından 2 noktasına giderken akımın bir kısmı ampul tarafından tüketilir.

D) Akım 1 noktasından 2 noktasına giderken, akım ampul tarafından tüketilmez.

Ek-2: Yaşamımızdaki Elektrik Kavram Testi

Yaşamımızdaki Elektrik Kavram Testi

1) Aşağıda verilen bilgilerden hangisinin doğruluğu hakkında ne dersiniz?

	Katılıyorum	Katılmıyorum	Kısmen Katılıyorum
A) Kablo devre elemanlarına elektrik taşır			
B) Elektrik enerjisi plastik anahtara veya diğer yalıtkanlara geldiğinde enerjisini azaltır.			
C) Kullanım süresi bitmiş pili açık havada tutmayıp toprağa gömülebilir.			
D) Elektrik faydalıdır.			
E) Elektrik tehlikelidir.			

2) Elektriğin insanlığa ne gibi katkılar olmuştur? Elektrik olmasaydı nasıl bir yaşam olurdu? Günlük hayatımızda elektriğin kullanım alanları hakkındaki bildiklerinizi yazınız.

3) Artan elektrik enerjisi ihtiyacı, enerji tasarrufunun öneminin gün geçtikte artmasını sağlıyor. Hem kendimizin, hem ailemizin hem de çevremizdekilerin elektrik kullanımını düzenlemelerini sağlayabiliriz. Elektrik tasarrufu ile ilgili olarak ne yapabiliriz? Önerileriniz ne olacaktır?

4) Devre elemanlarının bulunduğu basit bir devre çizer misin?
Pillerde neden artı (+), eksi (-) işareti vardır? Bunlara ne denir?

5) Resimdeki kişilerin yaptıkları yanlışları yazınız.



Ek-3: Proje Konuları

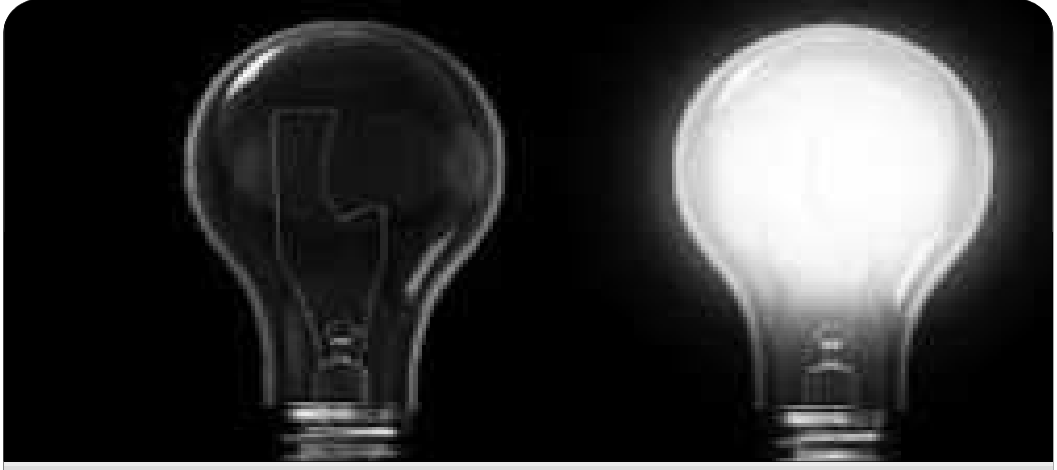
Proje Konuları

Proje No: 1 Elektrikle Tanışalım (Enerji birimi, enerji dönüşümleri, günlük yaşamımızdaki kullanım alanları)

Öğrencilerin Hazırladıkları Slaytlardan Alıntılar

Elektrik Nedir?

- **Elektrik atom çekirdeği etrafındaki bir elektronun veya elektronların potansiyel enerjinin artması sonucu başka bir atom yörüngesine sıçramasına "elektrik" denir. Mıknatıs ile birlikte doğadaki temel etkileşimlerden biri olan elektro mıknatıslığı oluşturur. Yıldırım, elektrik akımı ve alanı gibi yaygın olarak bilinen birçok olguyu bünyesinde barındırmanın yanı sıra en önemli endüstriyel uygulamaları arasında elektronik ve elektrik gücü sayılabilir. Elektriğin çoğu özellikleri 19. yüzyıl esnasında anlaşılmış olup, sanayi devriminin önemli etkenlerinden biridir.**
- **Günümüzde ise, elektrik uygarlığın ayrılmaz parçası konumundadır.**



Elektriğin ısı ve ışığa dönüşümü



Enerjinin Ses ve Görüntüye Dönüşümü

Televizyo



Enerjinin Işığa Dönüşümü
Çok Farklı Alanlarda ve Süslemlerde Kulamlabiliyor



Enerjinin Harekete Dönüşümü
Taşımacılıkta Çok Önemlidir



Enerji Sanayi Ve Üretimde Çok Önemli Bir Yere Sahiptir.



Elektriğin Kullanım Alanları

- Elektrik dünyada en yoğun kullanılan enerji türüdür. Buna karşı kullanımı ve üretimi ise çok zahmetlidir. Elektrik üretilen yerlere elektrik santralleri denir.
- Elektrik bakır gibi iletken bir telin manyetik alan içinde hareket ettirilmesi ile sağlanır.
- Elektrik enerjisi. Hareket, ses, ısıtma, soğutma, ses üretme gibi değişik teknolojilerde kullanılır.
- Kısaca elektrik enerjisi, diğer enerji türlerine dönüşebilir. Hareket enerjisi dönüşür, ısı enerjisine dönüşür, sese dönüşür, ışığa dönüşür.

Elektriğin Günlük Yaşamda Kullanım Alanları



Proje No: 2 Elektrik Enerjisi Kaynakları (Elektrik santralleri ve ülkemizin bu konuda dünya ülkeleri arasındaki yeri, basit devre yapımı)

Elektrik Enerji Üretiminde Kullanılan Kaynaklar

Elektrik enerjisinin elde edilmesinde tabiattaki enerji çeşitleri kullanılmaktadır. Bu kaynaklar değişik dönüşümler sonucu elektrik enerjisine çevrilir. Kaynakların bazıları ise direkt kullanılmaktadır.

Hidrolik Kaynaklar

Akarsulardaki suların barajlarda toplanılarak yüksekten aşağıya düşürülmesi ile türbin çarkları döndürülür ve türbin şaft miline akuple bağlı olan jeneratör çıkışından elektrik enerjisi elde edilir. Bu tür sistemlere hidroelektrik santral denir.



Hidroelektrik Santrali

Termik Kaynaklar

Kömür, petrol ve ürünleri, doğalgaz gibi fosil kaynaklı yakıtların yakılması sonucunda ortaya çıkan ısıdan elde edilen basınçlı sıcak su buharının, buhar türbinini döndürmesi ile, türbin şaft miline akuple bağlı olan jeneratör çıkışından elektrik enerjisi üretilir. Bu tür elektrik enerji üretimi yapan sistemlere termik elektrik santrali denir.

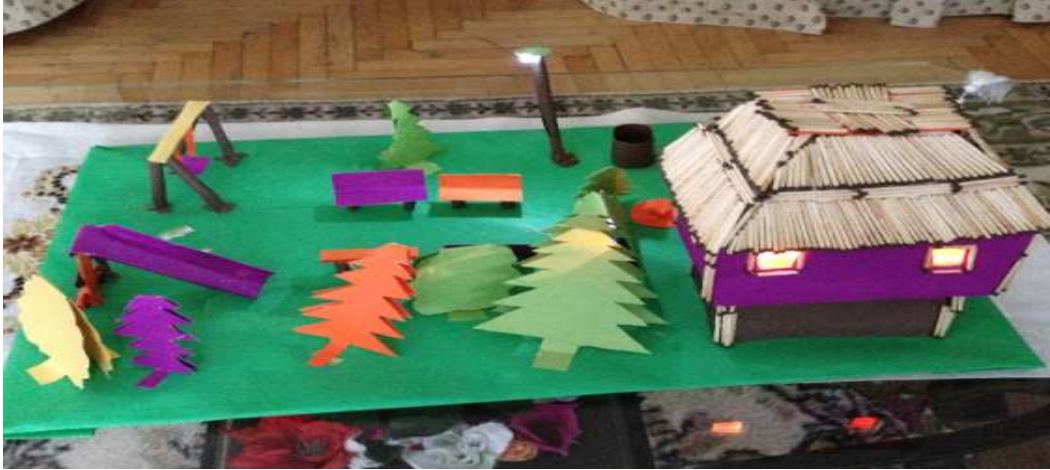


Termik Santral

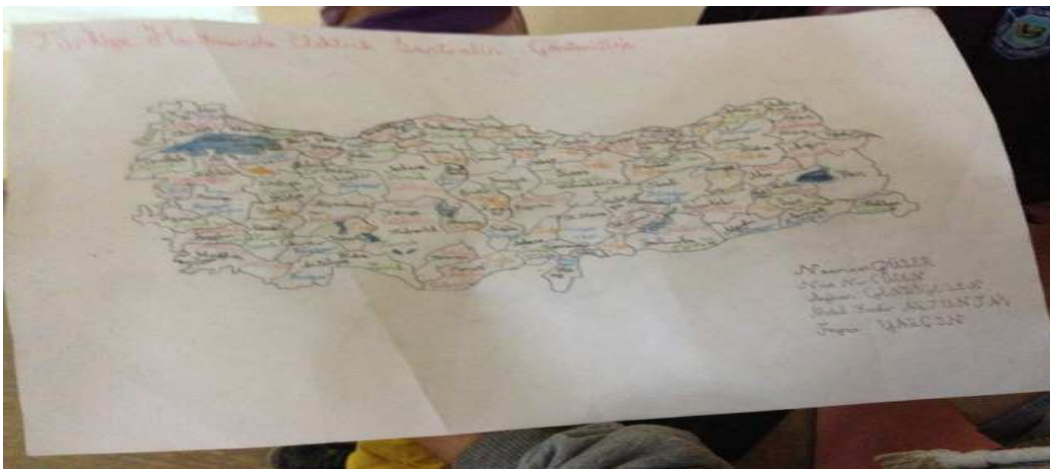
Proje Grubunun Elektrik Devresiyle İlgili Yaptığı İlk Maket



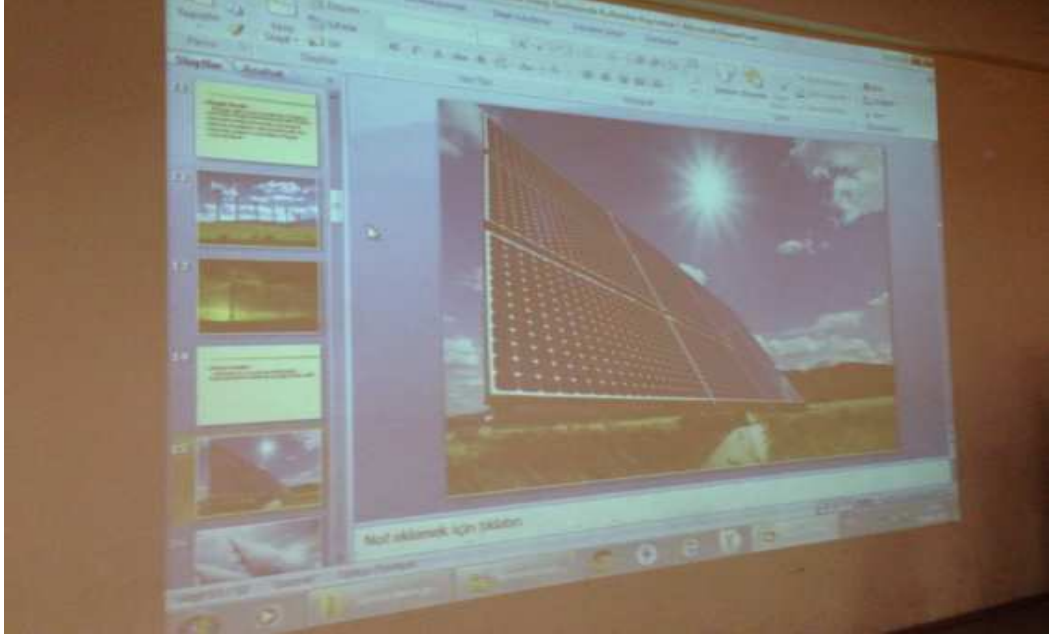
Elektrik Devresiyle İlgili İkinci Maket



Proje Grubunun Ülkemizdeki Elektrik Santrallerinin Bulunduğu Yerleri Gösteren Harita Modeli



Slaytlardan Birer Örnek



Güneş Paneline Ait Slayt

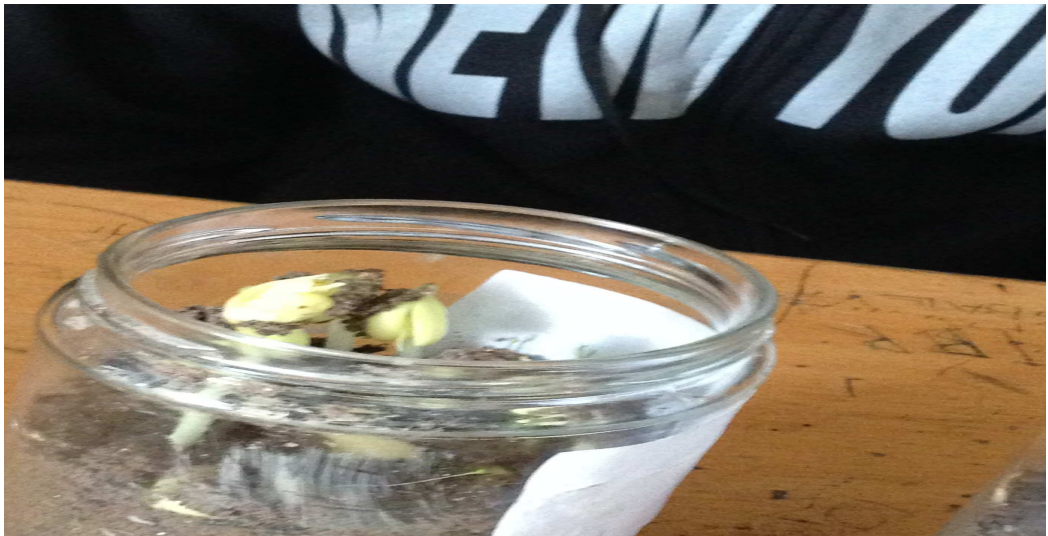


Jeotermal Enerjiye Ait Slayt

Proje No: 3 Atık Pillerin Doğaya Verdiği Zararlar

Proje Grubunun alışmalarını Gösteren Resimler



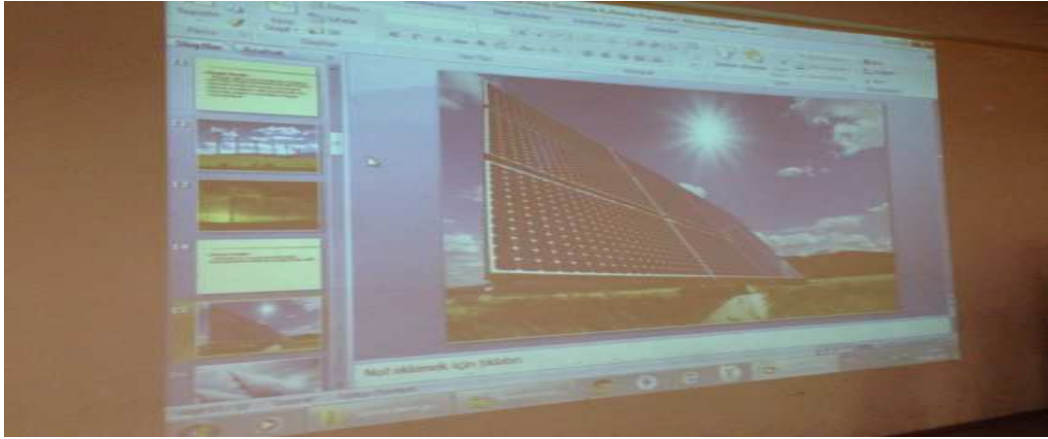
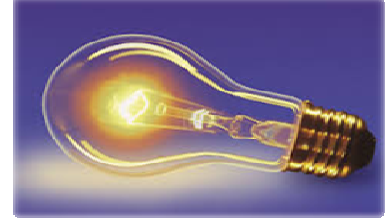




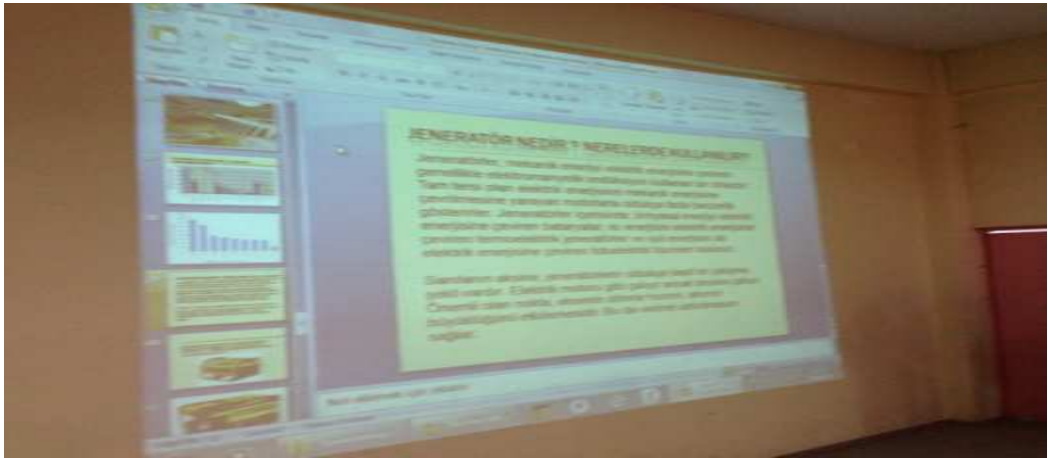
Proje No: 4 Geçmişten Günümüze Aydınlatma Teknolojileri.



Geçmişten Günümüze Aydınlatma Teknolojileri



Güneş Paneli



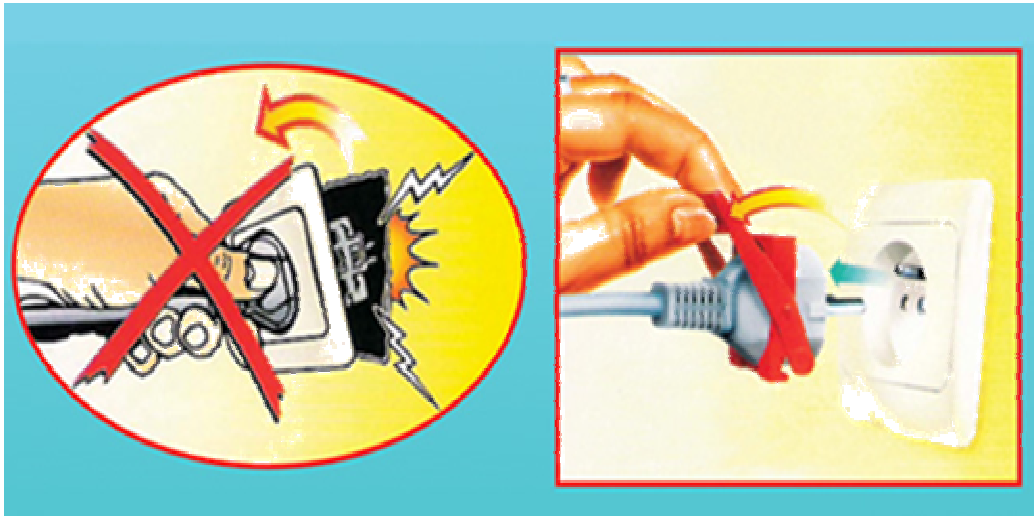
Jeneratör

Proje No: 5 Dikkat Elektrik Tehlikesi

Projeye Ait Slaytlar

Elektriğin Yol Açabileceği Tehlikeler

- Kablolara elektrik olup olmadığı gözle görülmediği için özellikle plastiği sıyrılmış kablolara dokunulmamalıdır.
- Elektriğe çarpılan birine çıplak elle dokunulmamalıdır. Çarpılan kişi plastik, kumaş ya da tahta bir cisimle elektrik kaynağından uzaklaştırılmalıdır.
- Saç kurutma makinesi gibi elektrikli aletleri ıslak zeminlerde çalıştırmayalım. Suyun elektriği ilettiğini unutmayalım.
- Elektrik prizlerinin içine cisimler sokmayalım. Prizlerle oynamayalım.
- Elektrikle aletleri kablolarından çekmeyelim.
- Ampuller çalışırken çok ısınır. Ampulün ve diğer elektrikli araçların çalışır konumda taşınması tehlikelidir. Ayrıca sıcak ampulün yanına yanıcı cisimler konulmamalıdır.
- Bozuk elektrikli aletler tamir etmeye çalışmayalım. Bu cihazları uzman kişilere tamir ettirelim.
- Elektrik tehlikesi işaretinin olduğu yerlerden uzak duralım.



Bozuk priz veya kabloları kullanmamamız sonucu elektrik çarpmasına maruz kalabiliriz. Bu nedenle bozuk elektrik materyallerinden uzak durup en kısa zamanda tamir ettirmeli ya da yenisiyle değiştirmeliyiz.



Ütü, elektrikli süpürge, tost makinesi, saç kurutma makinesi gibi elektrikli aletlerimizi kullanırken elektrik kaçırıp kaçırmadığına dikkat etmeliyiz eğer kaçak varsa onu hemen tamir ettirmeliyiz.

Ek-4: Öğrencilerin Yazdıkları Metinlerden Örnekler

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Yazdığı Metinlerden Örnekler

ME' nin Yazdığı Metin

Melike İkinci 4/C 381

Hidroelektirik

Damla çok sıkıcı bir kızmış. Okulunu hiç beğenmemiş. Öğretmenini çok iyi yaparmış. Öğretmeni damla ile gurur duyarmış. Bir gün sınav olmuşlar Damla biraz zorlanmış. Eve geldiğinde annesi damlayı sıtnele görmüş. Annesi:
Damla ne oldu çok sıtnele görünüyorsun, demiş:
Damla - Bugün sınav olduk anneciğim onlarıdır. Annesi:
O zaman pikniğe giderseniz hafta sonu Damla:
Harika olur anneciğim. Tamam ne kadar çabuk geçmiş hafta sonu gelmiş piknik hazırlığı yapılmış pikniğe paşabahçe'ye gitmişler. Damla çok mutluymuş. Damla:
- Anne ne kadar yolunuz kaldı benim canım çok sıkıldı
Anne - Tamam kızım az kaldı az sonra paşabahçeye.
Paşabahçeye varmışlar. Damla:
- Anne az biraz gezelimiyim. Anne:
- Tabii kızım.
Damla görmüş bir su sesi duymuş sonra yanına gitmiş öğretmeni **hidroelektirik**'in suyun yapıldığını anlatmış. **Hidroelektirik suyla elektirinin bir araya gelmesi ile olur. sudan elektirik geçer tellerden bağlantı tellerinden ekmüşde ki elektirige kadar gelir hidroelektirikten böyle yararlanabiliriz telefonlarımızın parzu battıysa elektirik yardımıyla doldurabiliriz mesela test yapmak istediğinizde fişo talep testinusu istatabilirsiniz. bu nedenle hidroelektirik çok önemlidir.**
Damla - Ben bugün çok öğrendim okulda öğretmene ve arkadaşlarıma anlatmak için sabırsızlanıyorum, demiş.

GT ' nin Yazdığı Metin

4 AHMET İLE MEHMET

Bir varmış bir yokmuş Ahmet 10 yaşındayken Mehmet ise 9 yaşındaymış. Ahmet ile Mehmet birside okula gitmişler Ahmet'in öğretmeni umartesi barajlara geseceğiz her kes gelin yasulmasada örnek umartesi gelmiş herkesde gelmiş serciise leimmiş Mehmet.

- Buca çok güzel buca hidro elektrik santreller barajlardan atılıyor & barajlar ise su leirikindisi duyar.

Öğretmenin dediğini duymuş hama Mehmet'in yanına gitmiş Mehmet neker anlatıyormuş hidro elektrik santrellerini anlatıyordum.

- Tamam anlادیş şimdi serciite, inin bakalım Mehmet sen le yanına gelinmiş senle leirsey konupacağım

- Gelirim öğretmenin ney diyecektin
- Öğlüm per hidro elektrik santrellerini anlatıyorsun & yasulmasada leikle anlatırsan sana leiz veririm.

- Öğretmenin tezeker ederim leiz vereceğis için şimdi arkadaşlarımın yanına gideliyimmiş

Güzem Türk
4-D

Sular barajlarda ~~toplanıyor~~ ^{toplanıyor ve tutuluyor.}

Hidroelektrik kurumu Dagna

GO' nun Yazdığı Metin

Gülüm ve Ödül K

Gülüm okuldan gelmişti ama çok üzgündü. Anne

Annesi:

- Kızım neden bu kadar üzgünsin dedi.

Gülüm:

- Annem öğretmenimiz bugün bize ödül verdi o yüzden üzgünüm. dedi.

Annesi:

- Kızım bilgisayarın araştırırsın.

Gülüm:

- Ama bilgisayarımız yok. dedi.

Annesi:

- Akşam baban gelirse sana anlatır.

Akşam akşam ve Gülüm'ün babası gelmişti.

Bu şey anlatmıştı. İlk olarak şöyle başladı:

Santrolün için birkaç çeşidi vardır: 1. Güneş sistemiyle çalışan, 2. Barajlarda çalışanlar da vardır. Bunlar daha da çoğaltabiliriz. Bu sırada Gülüm de kendisi not almıştı. Bir sonraki gün gelmişti.

MÇ nin Yazdığı Metin

Mehmet'in Fikirleri K

Bir Pazar günü öğretmenim Mehmet'e bir soru sordum. Soru şu idi: "Elektirik enerjinin santrallerinde üretilen elektriğin elimize gelmesi için ampullerden önceki aşamaları düşünün. Bu sorunun cevabını bilmiyorum öğretmenim bu soruya performans ödevini yaptım. Ben eve gidince hemen elimdeki sordular kitabına bu soruyla ilgili bir kitap vardı. Bu kitabın 2. bölümünde bu sorunun cevabı vardı ve hemen bir yere notettim. ve sorunun cevabı şöyleydi:

- Akarsulardaki suyun herhangi bir noktadan aşağı düşmesi ile türbinlerin döndürülmesi ve türbinin sağladığı mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürmesi için kullanılan türbinlerdir. Elektrik enerjisi elde edilir ve yüksek gerilim hatlarında taşınır. Daha sonra gerilim düşürülerek evlere ve işyerlerine iletilir. Bu sorunun cevabını not ettim. Çünkü bu soruya öğretmenim bana puan vermişti ve performans ödevimden yüksek puan almam için bana yardımcı oldu. Ayrıca öğretmenim bana bu soruyu sorduğunda ben de çok heyecanlıydum. Çünkü bu soruyu sorduğunda ben de çok heyecanlıydum. Ayrıca öğretmenim bana bu soruyu sorduğunda ben de çok heyecanlıydum. Ayrıca öğretmenim bana bu soruyu sorduğunda ben de çok heyecanlıydum.

Mehmet Çınar 410 460

Proje Grubu Öğrencilerinin Yazdığı Metinlerden Örnekler

TT' nin Yazdığı Metin

Hidroelektrik Santrali Nedir?

Bir miktar yükseklik kazandırmış akışkanın (suyun) potansiyel enerjisine **hidrolik enerji** denir. Bu enerjiyi önce çeşitli düzeylerde mekanik enerjiye, oranda elektrik enerjisine dönüştürülmesiyle elde edilen yeni elektrik enerjisine ise **hidroelektrik enerji** denir. Kusurunu dağın ve yapay olarak belirlenmiş seviye kazandırmış su, daha düşük seviyede türbinlere iletilir, türbin çarklarına büyük bir hızla çarpar su, türbin milini döndürür ve dolayısıyla jeneratörü çalıştırır. Elektrik üretilmiş olur. Bu düzenin yapılması, elverişli yer bulmaktır. Bu dönüşümün yapıldığı tesislere genel isimle **hidroelektrik santral** denir.

Adı = Durancan

İşyeri = JAS

No = 617

İmza = L/D

Keremcan ile Ailesi'nin Hidroelektrik'in Anlatması

Keremcan okuldan eve geldiğinde yüzü asık. Annesi:

- Öğün ne oldu okulda kavga yaptın mı ettin? Keremcan:

- Hayır anne öğretmenim bana hidroelektrik santrallerin-

de ürettiği elektriğin evlere kadar gelmesi ampul tarafından

ışığa dönüşmesi ile ilgili bir hikaye yazmamı istedi. Ben

düşündüm aklıma hiçbir şey gelmedi. Bu yüzden yüzüm

asık. Annesi:

- Akşam baban gelince birlikte çalışırsın dedi. Keremcan

ın babası gelip zik basınca Keremcan hemen kapuyu aç

babasının kucasına atladı. Babası:

- Ne oldu niye bu kadar sevinçlisin dedi? Keremcan

nedensini söyledi. Babasında "yemek yedikten sonra beraber

çalışırsın" dedi. Yemek yedikten babası şu örnekleri verdi:

- Misela Atatürk Barajı, 4 Eylül Barajı, Şehitler Barajı,
Porsuk Barajı, Güzeltisar Barajı, Harcaören Barajı,
Ayzancı Barajı, Kemur Barajı bu barajlarda hidroelek-
trik santrali vardır. Annesi de şunları ekledi;

- İlerale Barajı, Kayabogazı Barajı, Gökçekaya
Barajı, Yeriçe Barajı, Kuluçkaya Barajı, Nifanlı Barajı,
Geliğülü Barajı, Kesikköprü Barajı burada hidro-
elektrik santrali vardır. Herkesin çok mutlu oldu.
Anne ve babasına çok teşekkür etti. Ertesi gün gelince lütüs
sınıfı ekledi. Herkes çok beğendi.

NNC' nin Yazdığı Metin

Elektrik ve Nisa Nur^D

Günlerden Salı ve Nisa Nur sabah uyanıp elini yüzünü yıkadı üstünü giyip kahvaltuya oturdu ve annesi kahvaltuya hazırlarken bir de baktı saşak saşak ampul açtı. Çok merak etmişti bu enerji dışardan esemise başka nasıl gelipte ampul tarafından ışığa dönüştürülüyor ve bu konu da fen ve teknoloji idi. Nisa Nur'un da bugün fen ve teknoloji dersleri vardı bu konuyu ilk önce öğretmenine sorup sonradan da araştırmaya düşündü. Herkes kahvaltısına yedi, ellerini yıkadı ve okul üstünü giydikten sonra da çantasını hazırladı ve okulun yolunu tuttu. Yürüdü, yürüdü, yürüdü ve okula vardı. Okulda derse girdiler. Dersleri Fen ve teknoloji idi. Ders bitti ve Nisa Nur'da hemen öğretmenine elektrik enerjisi dışardan esemise nasıl gelipte ampul tarafından nasıl ışığa dönüştürülüyor diye soracaktı ama öğretmenini yakalayamadı ve kendisi araştırmaya karar verdi. Nisa Nur okuldan eve geldi hemen kitaplarından ve internetten araştırarak şu sonucu buldu;

Elektrik 100 yıl önce keşfedilen bir enerji türüdür.

Elektrik hayatımızda çok önemlidir. Örneğin, kışları ısıtmak için elektrik sobaları elektrik sayesinde çalışır ve ısıtır ve yazınları ise klima, vantilatör ve aletler ısıtma serin tutar. Elektrik düştükten sonra uzun mesafelerde taşınmak için iletim hatlarına gönderilir. Bu iletim hatları genelde yüksek gerilim hatları olarak kullanılır. Yüksek gerilim elektriğin uzun mesafelere daha iyi şekilde ulaşmasını sağlar. Gerilim azaldığı zaman elektrik mahallelerimizdeki evlere dağıtım hatları üzerinden ulaştırılır ve elektrik akımıyla temas ettiğinde akıyor durumuna gelerek ısık yaygın argon gazı bulunan armatürlü cam içerir. Ampulün içinde çok ince bir şekilde tasarlanmış filament adı verilen, genelde wolfram tungsten metallerden yapılır, iki ince destek çubuğu ile tutulmakta olan bir tel bulunur. Bu telden geçen elektrik akımı bu teli aşırı derecede ve (yaklaşık 3000°C) ve sonucu olarak tel ısık yaymaya başlar. Ampul Thomas Edison tarafından icad edilmiştir. Bu buluş Edison'un birçok buluşlarından sadece biri olmasına rağmen en büyük buluşudur.

Şu an günümüzdeki ampullerin kimileri 2 yıl, kimileri 8 yıl dayanabilir. Thomas Edison'un ampülü icat etmesinden sonra aydınlatma teknolojisine çok büyük bir adım atılmıştır. Ampul elektrik ile çalışır. Enerji tasarrufu için tasarruf ampülü kullanılması çok yararlıdır. Ampul ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Fakat ampullerin ömürleri çok kısa olmuştur. Edison 1880 yılında daha uzun ömürlü ampülü yaptı ve bu ampul 40 saat boyunca çalışıyordu.

Nisa Nur Gücer 4-D 474

SA' nın Yazdığı Metin

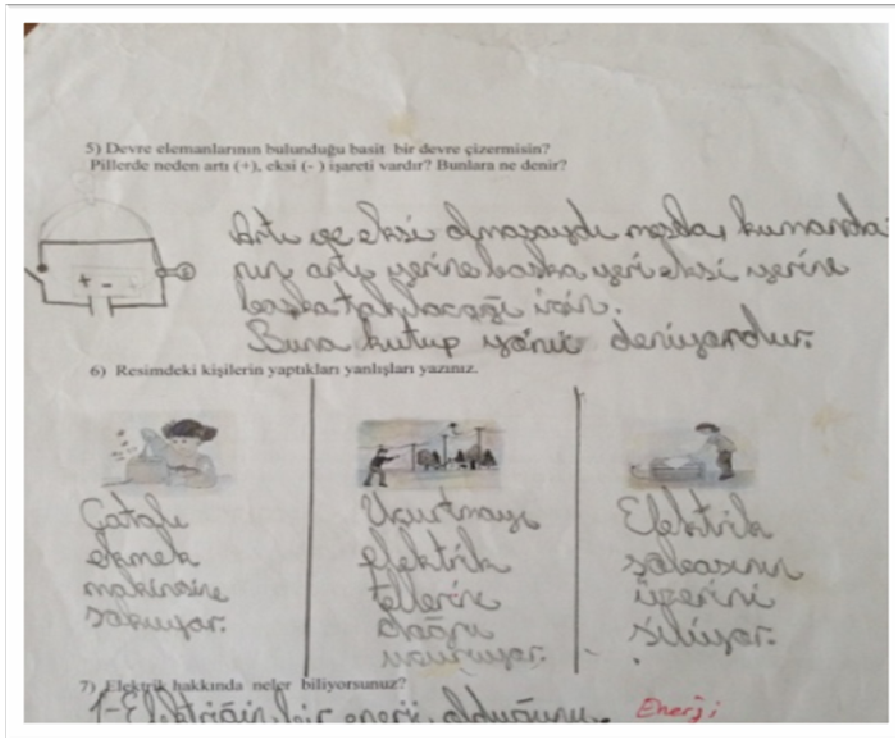
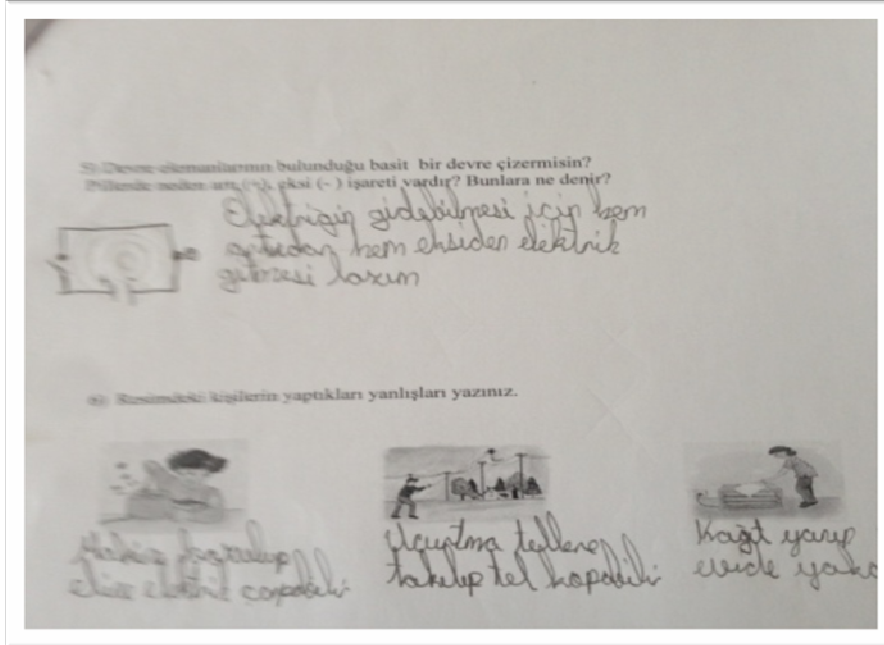
Hidroelektrik Santralleri

Esma, hidroelektrik santrallerinin ne olduğunu bilmiyordu. Bir gün derste öğretmenleri anlatmış. Çocuklar hidroelektrik santralleri suyun akmasıyla yavaş ve hızlı bir şekilde oluşur denmiş. Esma çok sevmiş. Hidroelektrik ne olduğunu bilmiyordu. Nihayet öğrenmişti. Eve gelince annesine hidroelektrik ne olduğunu anlatmıştı. Annede annesi de bilmiyormuş ama artık annesi de öğrenmişti. Annesi Esma'ya bir şey sormak istedi. Esma'nın ampul evimize nasıl ışık verir? Esma annesinin ampulün içindeki filtre sayesinde ampul eve ışık yayıyor. Bu yüzden ışığı tasarruflu kullanmalıyız. Eskiden simdiki gibi fazla ışık yayan lambalar ya da eskiden mesela gaz lambası, mum kullanıyorduk. Ama eğer ışığı tasarruflu kullanmazsak ışık birliğine neden olmuş oluruz. Hidroelektrik santralleri suyun, akan suların, nehirlerin hızla akmasıyla oluşur. Eğer suyu gereksiz yere kullanırsak su birliğine neden olmuş oluruz. Şerh kısmında da her şeyi çok güzel öğrenmişim. Teşekkür ederim annesinin kusum yanında ben hidroelektrik santrallerinin ne olduğunu biliyordum. Olsun annesinin ben de bilmiyordum ama öğretmenim anlattı. Ben de sana anlattım sen de beenden öğrendin. İnterim yarıdan anlatayım. Olmaz kusum bu refer ben sana anlatayım. Hidroelektrik santralleri suların, akan suların hızla akmasıyla oluşur. Ampul eve içindeki filtre sayesinde ışık yayıyor. Evet annesinin. Eğer ışığı tasarruflu kullanmazsak ışık birliğine neden olmuş oluruz. Evet. Su tasarruflu kullanmazsak su birliğine neden olmuş oluruz. Hidroelektrik santralleri işte böyle kusum. Evet annesinin her bir ayntısına kadar anlattın. Ne kadar yarar kusum güzel öğrenmişim? Evet annesinin. Hadi kusum teşekkür ederim. Tamam annesinin. Merhaba teşekkür ederim! Merhaba Esma'm. Buyrun içeri gelin. İlla ben sana bahsettim Esma'ya da mayra suyu getiriyim. Su su abla Esma'm teşekkürler teşekkürler. Teşekkürler sen hidroelektrik santrallerinin ne olduğunu biliyormusun? Hayır Esma'm ben anlatayım mı? Anlat Esma'm. Teşekkürler hidroelektrik santralleri suların, akan suların, nehirlerin hızla akmasıyla oluşur. Ampul ise içindeki filtre sayesinde ışık yayıyor.

Süheyda AKDEMİR
5173

1991

Ek-5: Öğrencilerin Çizdikleri Elektrik Devrelerinden Örnekler



5) Devre elemanlarının bulunduğu basit bir devre çizermisin?
Pillerde neden artı (+), eksi (-) işareti vardır? Bunlara ne denir?



Bence pillerin iki tarafta
bulunması (+) ve (-) işaret
lere pozitif ve negatif de
yapılmalarıdır.

6) Resimdeki kişilerin yaptıkları yanlışları yazınız.



uzaklamak bulaşma
kiresine çatal sok-
ma bulaşma elektrik
akışabilir.

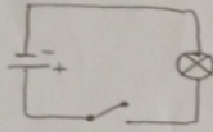


Çocuk yüksek gerilim
hatlarının yanında
uçurtma uçurtma
uçurtma kullunu



Kısa elektrikli sol
keski değğünürse
yangın çıkar her
kısık elektrikli

5) Devre elemanlarının bulunduğu basit bir devre çizermisin?
Pillerde neden artı (+), eksi (-) işareti vardır? Bunlara ne denir?



Doğruada iki sesit elektrik türü vardır:
pozitif yani (+) artı ve negatif yani (-).
• Aynı tür elektrik türleri birbirini iten
• Elektrik güçleri birbirlerini çeken

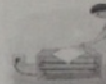
6) Resimdeki kişilerin yaptıkları yanlışları yazınız.



Elektrik hatları
kırılmaları



Elektrik tellerinin
sahesinde yürümek



Elektrikli
ürünlerin

Özgeçmiş

Kişisel Bilgiler

Adı soyadı: Ayten KILIÇ

Doğum tarihi: 03/02/1970

Doğum yeri: Yıldızeli / SİVAS

Adres: Mevlana Mahallesi Mevlana Caddesi Kılıç Apartmanı 49/5 SİVAS

E-Posta: a_kilic_58@hotmail.com

Öğrenim Durumu

1987-1989: Sivas Kız Meslek Lisesi

1990-1994: Gazi Üniv. Mesleki Eğitim Fak. Giyim Öğr. Bölümü

2013-2015: Dumlupınar Üniv. Eğitim Bilimleri Enst. İlköğretim Ana Bilim Dalı Sınıf Öğr. Bölümü

İş Deneyimi

2015- Devam Ediliyor: MEB bağlı okullarda Sınıf Öğretmenliği

