



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy
2011, Volume: 6, Number: 1, Article Number: 1C0372

EDUCATION SCIENCES

Received: October 2010
Accepted: January 2011
Series : 1C
ISSN : 1308-7274
© 2010 www.newwsa.com

Esra Benli
Mustafa Sarıkaya
Gazi University
esrabenli86@hotmail.com
Ankara-Turkey

FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ FENE KARŞI TUTUMLARI VE BİLİMSEL İŞLEM BECERİLERİ ÜZERİNE PROBLEME DAYALI ÖĞRENME VE CİNSİYET ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI: KAZAN TAŞI PROBLEMİ

ÖZET

Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının kazan taşı problemi temelinde; fene karşı tutumları ve bilimsel işlem becerileri üzerine probleme dayalı öğrenmenin ve cinsiyet etkilerinin araştırılmasıdır. Çalışma, öntest-sontest kontrol gruplu deneysel bir çalışmadır ve fen bilgisi eğitimi anabilim dalı 3. sınıf öğrencileri ile (Deney, n = 37 ve Kontrol, n = 37; Kız, n = 63 ve Erkek, n = 11) 2009 - 2010 Eğitim-Öğretim Yılı Güz Dönemi'nde gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın verileri Fene Karşı Tutum Testi (FKTT) ve Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT) ile toplanmıştır. Veriler SPSS paket programı ile analiz edilmiştir. Uygulamada ders, deney grubunda probleme dayalı öğrenme, kontrol grubunda ise geleneksel öğrenme yöntemi ile işlenmiştir. Gruplar arasında BİBT puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır. Fakat FKTT puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Sonuç olarak PDÖ fen bilgisi öğretmen adaylarının tutumlarında bir değişikliğe sebep olmazken, bilimsel işlem becerileri üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Probleme Dayalı Öğrenme, Kazan Taşı, Su Sertliği, Tutum, Bilimsel İşlem Becerileri

THE INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF PROBLEM BASED LEARNING AND SEXUALITY TO THE ATTITUDES TOWARD SCIENCE AND SCIENTIFIC PROCESS SKILLS OF PROSPECTIVE SCIENCE TEACHER: THE PROBLEM OF THE BOILER STONE

ABSTRACT

The aim of this study is the investigation of the effects of problem based learning and sexuality on attitudes toward science of prospective science teacher and the levels of scientific process skills in terms of the boiler stone problem. It is a research which is pre and post-test with control group design and it was performed in the fall term of 2009-2010 academic year with the department of Science Education 3rd grade students (Experimental n = 37 and Control n = 37; Girl, n = 63 and Boy, n = 11). The data of the research has been collected by the Attitude toward Science Test (ATST) and the Scientific Process Skills Test (SPST). The data has been analyzed by SPSS package program. In the practice, subject was taught with the problem based learning method in the experimental group and the traditional teaching method in the control group. There is a significant difference in the students' difference between SPST level in favor of the experimental group. But there is no significant difference in the students' difference between ATST. As a result Problem Based Learning (PBL) hadn't impact on students' attitudes toward science but PBL had a positive impact on students' levels of scientific process skills.

Keywords: Problem Based Learning, The Boiler Stone, Water Hardness, Attitude, Scientific Process Skills

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

"Problem" günlük hayatta sık kullanılan terimlerden biridir. Özellikle sosyal yaşantıda karşılaşılan güçlükler, sıkıntılar ve sorunlar bu kelime ile ifade edilir. Problem, günlük yaşantıda sık kullanılan kelimelerden biridir.

Özellikle sosyal yaşantıda karşılaşılan güçlükler, sıkıntılar ve sorunlar bu kelime ile tanımlanır. Eğitimde ise problem, daha çok fen bilimlerinde (matematik, biyoloji, fizik ve kimya), verilen bazı değerlere bağlı kalarak, sonucun sayısal olarak bulunması, problem ve çözümü olarak belirtilir.

Fen, sadece dünya hakkındaki gerçeklerin bir toplamı değil aynı zamanda deneysel ölçütleri, mantıksal düşünmeyi ve sürekli sorgulamayı temel alan bir araştırma ve düşünme yoludur. Bilimsel metotlar; gözlem yapma, hipotez kurma, test etme, bilgi toplama, verileri yorumlama ve bulguları sunma süreçlerini içerir. Hayal gücü, yaratıcılık, yeni düşüncelere açık olma, zihinsel dürüstlük ve sorgulamayı kapsar. 2004 yılı ilköğretim Fen ve Teknoloji dersi öğretim programına göre amaç; öğrencilerin yaparak-yaşayarak öğrenmelerini sağlamak, ezberci bireyler yerine sorgulayan, bilimsel yöntem sürecinden faydalanan, problemler için çözüm yolları üretebilen bireyler yetiştirmektir [1]. Bu kapsamda problem çözücü bireyler yetiştirebilmek için "problem çözme" kavramının üzerinde durulması gerekir.

Fen kavramlarının öğretiminde; kullanılan öğretmen merkezli öğretim modelleri artık önemlerini kaybetmeye başlamıştır. Çünkü bu modeller, yaratıcılık, karar verme ve problem çözme becerisi gibi önemli zihinsel süreçleri açıklamakta yetersiz kalmıştır. Yapılan araştırmalar fen bilimleri konuları ve laboratuvar uygulamaları ile ilgili birçok kavram yanlışlığının olduğunu göstermektedir. Hatta Sarıkaya tarafından yapılan bir çalışmada üniversite seviyesinde dört yıllık bir fen eğitimi almış öğretmen adaylarının bile temel bir fen konusunu öğrenmede zorluklar yaşadığını, kavram yanlışlarının olduğunu ortaya koymuştur[9]. Bu çalışmada, maddenin tanecikli yapısı ve sürtünme ile elektriklenmenin doğası kapsamında öğretmen adaylarının atom kavramları araştırılmıştır. "Sürtünme ile elektriklenme, elektron transferi yüzünden mi yoksa proton transferi yüzünden mi olur" biçiminde özetlenebilecek bir soruya, öğretmen adaylarının büyük bir oranı "proton transferi yüzünden olur" cevabını vermişlerdir. Dört yıllık bir üniversite eğitiminden sonra bile öğretmen olarak mezun olan öğretmen adaylarında sürtünme ile elektriklenme ve atom kavramları gibi temel bilgilerde bile problem olması konunun ne kadar önemli olduğunu göstermektedir. Öğretmen adaylarının bu kavram yanlışlarını eğitim-öğretim yaşantılarında da devam ettireceğini ve bu yanlış kavramları öğrencilerine aktaracağını da düşünürsek, sorunlarla dolu kısır döngüyü görebiliriz. Son yıllarda geliştirilen öğretim ve öğrenme etkinliklerinin bir amacı da kavram öğretimini sağlamak, kavram yanlışlarını en az seviyeye indirmek ve kavramlar arası ilişkilerin kurulmasını sağlamaktır.

Fen eğitiminde var olan bu yanlış ve eksik kavramların düzeltilmesi gerekmektedir. Bunun için öğrenciyi başarıya götürebilecek yeni tedavi yöntemlerine ihtiyaç vardır. Fen öğretim yöntemlerindeki değişikliklerle birlikte, öğrencilere gözlem ve deneyimlerine daha çok anlam kazandırabilme, doğal olguları tartışabilme, edindikleri bilgileri karşılaştırabilme ve açıklayabilme olanağı sağlanmıştır.

Fen eğitiminin uygulamaya, işbirliğine ve yoruma dayalı yaşamla iç içe olması PDÖ kullanımı için cazip hale gelmesine sebep olmuştur. Günümüzde hızla artan bir oranla fen eğitiminde PDÖ yaklaşımı kullanılmaktadır. Şenocak ve Taşkesenligil fen eğitiminin amaçlarına bakıldığında bu amaçların gerçekleştirilmesi için Probleme Dayalı Öğrenmenin uygun bir yaklaşım olduğunu ifade etmektedir[11].

1.1. Probleme Dayalı Öğrenme (Problem Based-Learning)

Probleme dayalı öğrenme, araştırma etrafında organize edilen deneysel öğrenmeyi (yaparak, yaşayarak), var olan karışıklığın çözümünü ve gerçek hayat problemlerini temel alır [13].

PDÖ ilk olarak, 1969 yılında Kanada McMaster Üniversitesi'nde tıp eğitiminde başlamıştır. O zamandan beri tıp eğitiminin birçok alanında başarı ile uygulanmaktadır. Bunun yanında ekonomi, hukuk ve psikoloji gibi mesleki eğitim alanlarında da başarılı çalışmalar yapılmıştır [8]. Probleme dayalı öğrenme, Amerika'da her disiplinde kullanılmaya başlanmış ve başarılı sonuçlar alınmıştır. Özellikle tıp alanında deneysel çalışmalar ağırlıklı olduğundan, bu yaklaşım tercih edilmektedir. Son yıllarda ülkemizde de tıp alanında bu yaklaşımın kullanıldığı gözlenmiştir [5]. Hacettepe Üniversitesi, Ankara Üniversitesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakülteleri bu öğretim modelini uygulamaktadırlar [6]. Tıp Fakültelerinin yanı sıra fen bilimleri, mühendislik, hukuk gibi farklı alanların bulunduğu eğitim kurumlarında da probleme dayalı öğrenme modeli uygulanmaktadır.

Fen eğitiminin amaçlarına bakıldığında probleme dayalı öğrenmenin Fen eğitiminin amaçlarını gerçekleştirmesi için çok uygun bir yaklaşım olduğu anlaşılmaktadır. Bu ilişkiyi gören Fen eğitimcileri, probleme dayalı öğrenme yaklaşımını Fen eğitiminde kullanmaya başlamışlardır. Fen eğitiminin uygulamaya dayalı olması, yaşamla iç içe, işbirliği gerektiren ve yoruma dayalı olması probleme dayalı öğrenme yaklaşımının kullanımı için uygun hale gelmesini sağlamıştır. Günümüzde hızla artan bir oranla Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı kullanılmaktadır [11].

PDÖ'ye uygun çalışmalar, ilköğretim okullarında da yapılmaya başlanmış ve bu yaklaşımın öğrencilerin öğrenmesinde etkili olduğu görülmüştür. Probleme dayalı öğrenme, 1990'lardan sonra ise lise ve daha üst düzey eğitim aşamalarında oldukça popüler olmuştur. Eğitim alanına girmesi ile öğretmen merkezli eğitimden ziyade, öğrencilerin konuları öğrenmesine, ileri düzeydeki yeterlilikleri kazanmalarına, birçok beceriler elde etmelerine ve bu becerileri başka alanlara aktarabilmelerine imkân tanımıştır [7]. Öğretmeye değil, öğrenmeye odaklanan bu tür yaklaşımlar, giderek daha fazla önem kazanmakta ve dikkat çekmektedir.

1.2. Problem Cümlesi (Main Problem)

Probleme dayalı öğrenmenin ve cinsiyet etkilerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının fene karşı tutumları ve bilimsel işlem becerileri üzerine etkisi nedir?

1.3. Alt Problemler (Sub Problems)

Yukarıda belirtilen problem cümlesine paralel olarak araştırmada 12 alt problem belirlenmiştir. Bunlar:

- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT sontest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?
- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİBT sontest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?
- Deney grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?
- Kontrol grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?
- Deney grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

- Kontrol grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?
- Kız ve erkek öğrencilerinin FKTT öntest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?
- Kız ve erkek öğrencilerinin BİBT öntest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?
- Kız ve erkek öğrencilerinin FKTT sontest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?
- Kız ve erkek öğrencilerinin BİBT sontest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Bu çalışmanın amacı, fen bilgisi öğretmen adaylarının kazan taşı problemi temelinde, fene karşı tutumları ve bilimsel işlem becerileri üzerine probleme dayalı öğrenmenin ve cinsiyet etkilerinin araştırılmasıdır.

Fen bilimi; bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme sürecidir. Başka bir şekilde ise fen bilimleri, doğayı ve doğal olayları sistemli bir şekilde inceleme, henüz gözlenmemiş olayları kestirme gayretleri olarak tanımlanabilir. Bu özelliği ile fen bilgisi eğitimi dikkat çekici bir düzeye ulaşmaktadır. Fen bilimlerinin eğitimi ise; öğrencinin çevresindeki çekici ve şaşırtıcı zenginliğin eğitimidir. Öğrencinin çevresindeki bu şaşırtıcı zenginliğin farkına varmalı, algılamalı, düşünceli, çevresinde olanlara anlam verebilmeli, problemleri görebilmeli ve çözüm önerileri sunabilmelidir. Bireyin yediği besinin, içtiği suyun, soluduğu havanın, vücudunun, beslediği hayvanın, bindiği arabanın, kullandığı elektriğin, ışığın, güneşin eğitimidir. Bu anlamda fen bilgisi eğitimi; öğrencinin ilgi ve ihtiyaçları, gelişim düzeyi, istekleri, çevre imkânları göz önüne alınarak, uygun metot ve tekniklerle yapılması gereken kolay, somut bir eğitimidir.

Bu araştırmada Fen Bilgisi laboratuvarı (FBL) dersini alan 3. sınıf öğretmen adayları ile kazan taşı kavramı ve bertaraf edilmesi problemi temelinde "su sertliği" konusu probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanılarak çalışılmıştır. Su sertliği, suyun tabiatında doğal döngüsü içerisinde çok önemli bir yere sahiptir. Su sertliği ile ilgili mühendislik alanında uygulama ve çalışmalar yapılmasına rağmen eğitimde daha önce çalışılmamıştır. Sudaki sertlik, her türlü su iletim hatlarında ve ekipmanlarda bünyesindeki kalsiyum ve magnezyum iyonlarının çeşitli formlarda çökmesi sonucunda; ısı transfer hatlarında zamanla birikinti ve kireçtaşı oluşumuna, boru cidarlarında kesit daralması ve tıkanıklıklara, ısı transferinin azalması sonucunda enerji sarfiyatının artmasına ve korozyon gibi problemlere yol açar. Bu durum mevcut tesisat, iletim hatları ve kullanılan ekipmanların zarar görmesine, ekonomik kullanılabilirlik süresinin kısalmasına veya ekonomik açıdan telafisi çok zor olan problemlerin meydana gelmesine sebep olabilir. Araştırmada, "Kazan taşı problemi" konusu ele alınmıştır. Öğrenci, çaydanlığın tabanında oluşan taşın, suyun sertliğinden meydana gelen bir sorun olduğunun farkına varmış ve bu problemi ortadan kaldıracı bir çözüm yolları üretmiştir. Bunların yanı sıra laboratuvarında somut yaşantılar kazanmıştır. Böylelikle çevresinde gerçekleşen bir problemi kavrayıp, anlamlandırıp, bilimsel basamakları kullanarak çözüme ulaşmıştır.

3. DENEYSEL ÇALIŞMA (EXPERIMENTAL METHOD)

Araştırmada öntest-sontest kontrol gruplu deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada uygulanan deneysel yöntemde bağımsız değişken, her iki gruptaki öğrenme yöntemidir. Deney grubu üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişken "Probleme Dayalı Öğrenme" yöntemidir. Kontrol grubunda ise "Geleneysel Öğrenme" yöntemidir. Gruplardaki bağımlı değişkenler ise

aynıdır: FKTT ve BİBT'dir. Bu değişkene ilişkin öntest ve sontest puanları alınarak gruplar arası ve grup içi karşılaştırmalar yapılmıştır. Bu çalışmada test edilecek özellikler, çalışmanın amacına uygun olarak belirlenmiş, öğrenme ortamı konulara ve derse uygun olarak düzenlenmiş, öğrencilerin ön bilgi ve hazır bulunuşluk düzeyleri dikkate alınarak uygulama gerçekleştirilmiştir. Araştırmada incelenen bağımlı ve bağımsız değişkenler, araştırma sürecinde deney ve kontrol gruplarından elde edilen verilerle incelenmiştir.

Araştırmada kullanılan "deney ve kontrol gruplu deneysel desenler" için yapılan çalışmayı gösteren yapı şu şekildedir:

Tablo 1. Araştırmanın modeli
(Table 1. Research model)

GRUP	ÖNTEST	YÖNTEM	SONTEST
Deney	Fene Karşı Tutum Testi (FKTT)	Probleme Dayalı Öğrenme	FKTT
	Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT)		BİBT
Kontrol	Fene Karşı Tutum Testi (FKTT)	Geleneksel Öğrenme	FKTT
	Bilimsel İşlem Beceri Testi (BİBT)		BİBT

3.1. Veri Toplama Araçları (Data Collection Tools)

Araştırmada iki tane veri toplama aracı kullanılmıştır. Bunlar: Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fene karşı tutumlarını ölçmek için FKTT ve problemleri analiz edebilme yeteneklerini tespit etmek için BİBT'dir.

3.1.1. Fene Karşı Tutum Testi (Attitude Toward Science Test)

Fen Bilgisi öğretmenliği üçüncü sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarını ölçmek için FKTT geliştirilmiştir. Bu çalışmada kullanılacak tutum anketinin amacı; deney grubunda probleme dayalı öğrenme süreci ile kontrol grubunda geleneksel öğrenme süreci sonunda, öğrencilerin fene karşı tutumlarındaki değişikliği gözlemlemektir. Öğrenme yönteminin tutuma etkisini belirlemek için, deneysel çalışmada deney ve kontrol gruplarında farklı yöntemlerin uygulanması yapılmıştır. Uygulamadan önce öntest, uygulamadan sonra sontest olarak öğrencilere uygulanmıştır.

Tutum anketi beşli likert tipinde 17 olumsuz, 13 olumlu ifade ile 30 yargı belirtmektedir. Araştırmacı tarafından hazırlanan bu anketin güvenilirliğine bakılabilmesi için Cronbach Alfa (α) katsayısı dikkate alınmıştır. Cronbach Alfa katsayısı $\alpha = 0.94$ olarak bulunmuştur. Bu değer, 0.70'in çok üzerinde olduğu için FKTT ölçme aracının yeterli güvenilirliğe sahip olduğuna karar verilmiştir ve veri toplamak üzere kullanılmıştır [3].

Tutum anketinde yer alan her bir yargı kendi içinde, öğrencilerin fene karşı olumsuz tutumlarından olumlu tutumlarına doğru 1' den 5' e kadar numaralandırılmıştır. Uygulanan tutum ölçeği bu şekilde 150 puan üzerinden ele alınmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma öncesinde ve araştırma sonrasında konu ile ilgili FKTT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine bakılmıştır. Bunun için bağımsız gruplar için t-testi analizi yapılmıştır. Deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FKTT öntest ortalama puanları ile sontest ortalama puanlarının grup içinde farklılık gösterip göstermediğine ise bağımlı gruplar için t testi analizi yapılmıştır. Bu bulgular ışığında yorumlara ulaşılmıştır.

3.1.2. Bilimsel İşlem Beceri Testi (Scientific Process Skills Test)

Bilimsel işlem testi, çıkabilecek karmaşık gibi görünen problemleri analiz edebilme kabiliyetini ortaya çıkarmaktadır. Bu test içinde problemdeki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli

incelemelerin tasarlanması, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme yeteneklerini ölçebilen sorular bulunmaktadır.

Bilimsel İşlem Beceri testinin orijinali Okey, Wise ve Burns tarafından geliştirilmiştir ve testin güvenilirliği için Cronbach alfa katsayısı 0.86 olarak bulunmuştur. Türkçeyi çevirisi ve uyarlaması ise Özkan, Aşkar ve Geban tarafından yapılmıştır [2].

Araştırmada BİBT deney ve kontrol gruplarına hem öntest hem de sontest olarak uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma öncesinde ve sonrasında konu ile ilgili BİBT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine bakılmıştır. Bunun için bağımsız gruplar için t-testi analizi yapılmıştır. Deney grubunda ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin BİBT öntest ortalama puanları ile sontest ortalama puanlarının grup içinde farklılık gösterip göstermediğine ise bağımlı gruplar için t-testi analizi yapılmıştır. Bu bulgular ışığında yorumlara ulaşılmıştır.

3.2. Verilerin Analizi (Data Analysis)

FKTT ve BİBT'in analizleri, SPSS paket programı ile gerekli istatistiki teknikler belirlenerek yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma öncesinde ve sonrasında konu ile ilgili FKTT ve BİBT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine bakılmıştır. Bunun için bağımsız gruplar için t-testi analizi yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FKTT ve BİBT öntest ortalama puanları ile sontest ortalama puanlarının grup içinde farklılık gösterip göstermediğine ise bağımlı gruplar için t-testi analizi yapılmıştır. Bu bulgulara dayanarak yorumlar yapılmıştır.

3.3. Örneklem (Sample)

Bu araştırmanın örneklemini Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı 3. Sınıflarında Fen Bilgisi Laboratuvarı (FBL) dersini alan rastgele seçilen 74 öğrenci (Deney, n = 37 ve Kontrol, n = 37; Kız, n = 63 ve Erkek, n = 11) oluşturmuştur.

3.4. İşlem Basamakları (Processing Steps)

- Araştırmaya katılan gruplar Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı üçüncü sınıf öğrencilerden rastlantısal olarak oluşturulmuştur. Birer sınıf deney ve kontrol grupları olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının belirlenmesinde birer sınıf alınarak grupların denk olması sağlanmaya çalışılmıştır.
- Araştırmada deneysel çalışma her iki grupta da araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiş ve 2009-2010 Eğitim-Öğretim Yılı Güz Döneminde Fen Bilgisi Laboratuvarı dersinde uygulanmıştır.
- Araştırma, Fen Bilgisi Laboratuvarı dersi haftada 3 saat olmak üzere toplam 8 hafta sürmüştür. Bu süreç, öğrencilere uygulanan öntest ve sontest testini de içermektedir.
- İlk hafta deney ve kontrol gruplarında yer alan öğrencilere çalışmada FKTT ve BİBT öntest olarak uygulanmıştır.
- İkinci hafta hem deney hem de kontrol grubundaki öğrenciler beş veya altışar kişilik gruplara homojen bir şekilde dağılmışlardır. Deney grubuna probleme dayalı öğrenme, özellikleri ve örnekleri ile kontrol grubuna geleneksel öğrenme yöntemi, özellikleri ve örnekleri anlatılmıştır. Uygulama sürecinde hangi adımlara dikkat edileceği üzerinde durulmuştur.

- Deneysel grupta etkisi incelenecek olan probleme dayalı öğrenme ile ilgili daha fazla bilgi ve senaryolara ulaşmaları için öğrenciler araştırmaya yönlendirilmiştir.
- Deneysel grupta etkisi gözlenen probleme dayalı öğrenme yöntemine uygun olarak "Kazan Taşı ve Bertaraf Edilmesi" konusu ile ilgili senaryolar araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Kontrol grubunda ise etkisi gözlenen geleneksel öğrenme yöntemine uygun olarak "Kazan Taşı ve Bertaraf Edilmesi" konusu ile ilgili sunumlar araştırmacı tarafından hazırlanmıştır.
- Üçüncü hafta her iki grupta da seçilen yöntemlerle "Kazan Taşı ve Bertaraf Edilmesi" konusu işlenmeye başlanmıştır.
- Deneysel grupta öğrencilere senaryolar verilerek, probleme dayalı öğrenme yönteminin bilimsel işlem basamaklarına göre problemler tespit edilmiş ve çözüme ulaşılmıştır. Gruplar ayrı fakat birbirleriyle iletişim içerisinde çalışmışlardır. Öğrenciler "Kazan Taşı ve Bertaraf Edilmesi" konusu ile ilgili derste işledikleri ve günlük yaşamda gördükleri problemleri seçerek bunları süreç sonunda ürün olarak hazırlamışlardır. Öğrencilerin her hafta hazırladıkları raporlar araştırmacı tarafından incelenmiştir. Gruplar böylelikle farklı problem durumlarıyla karşılaştırılmışlardır.
- Kontrol grubunda ise araştırmacı "Kazan Taşı ve Bertaraf Edilmesi" konusunu geleneksel öğrenme yöntemine uygun, konuya hâkim bir şekilde işlemiştir. Öğrenciler notlar tutmuş, gruplarla bilgi paylaşımına girmiştir.
- Uygulama sonunda deney ve kontrol grubunun her ikisine de sonest olarak tekrar FKTT ve BİBT uygulanmıştır.
- Ölçeklerden elde edilen veriler SPSS paket programı ile gerekli istatistikî teknikler belirlenerek analizler yapılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMALAR (FINDINGS AND DISCUSSIONS)

4.1. Alt Problem 1 (Sub Problem 1)

Deneysel ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

Deneysel ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma öncesi fene karşı tutumları ile ilgili FKTT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Deneysel ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalamalarına göre t-Testi Sonuçları

(Table 2. Arithmetic average, standard deviation and t-test results obtained by ATST pre-test points of the groups)

Grup	n	M	SD	df	t	p
Deneysel	35	121.71	9.17	70	1.68	.97
Kontrol	37	125.62	10.44			

Deneysel ve kontrol grubu öğrencileri FKTT öntest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($t_{70} = 1.68$, $p = 0.97 > 0.05$). Bu verilere göre Fen Bilgisi Laboratuvarı dersini alan üçüncü sınıf öğrencilerinin fene karşı tutum puanları benzerlik göstermektedir. Deneysel grupta yer alan öğrencilerin FKTT ortalama puanları $M = 121.71$, kontrol grubunda yer alan öğrencilerin ortalama puanları $M = 125.62$ 'dir. Araştırma öncesinde Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fene karşı tutumları ile ilgili anlamlı düzeyde bir farklılık yoktur.

4.2. Alt Problem 2 (Sub Problem 2)

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma öncesi BİBT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalamalarına göre t-Testi sonuçları

(Table 3. Arithmetic average, standard deviation and t-test results obtained by SPST pre-test points of the groups)

Grup	n	M	SD	df	t	p
Deney	35	25.43	2.44	70	6.22	.000
Kontrol	37	29.65	3.23			

Deney ve kontrol grubu öğrencileri BİBT öntest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. ($t_{70} = 6.22$, $p = 0.000 < 0.05$). Bu farklılık kontrol grubunun lehinedir. Kontrol grubunun BİBT öntest puan ortalaması $M = 29.65$, deney grubunun BİBT öntest puan ortalamasına göre $M = 25.43$ daha yüksektir. Çalışma öncesinde gruplar bilimsel işlem beceri testi puanları bakımından farklılık göstermektedir.

4.3. Alt Problem 3 (Sub Problem 3)

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT sontest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma sonrasında FKTT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin FKTT sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

(Table 4. Arithmetic average, standard deviation and t-test results obtained by ATST pre-test points of the groups)

Grup	n	M	SD	df	t	p
Deney	34	123.18	11.44	64	.09	.931
Kontrol	32	122.94	10.89			

Deney ve kontrol grubu öğrencileri FKTT sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. ($t_{64} = 0.09$, $p = 0.931 > 0.05$). Her iki gruptaki öğrenciler tutum puanları bakımından denktir. Deney grubunun FKTT sontest puan ortalaması $M = 123.18$, kontrol grubunun FKTT sontest puan ortalaması $M = 122.94$ 'tür.

4.4. Alt Problem 4 (Sub Problem 4)

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİBT sontest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin araştırma sonrasında BİBT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 5'de verilmiştir.

BİBT öntest puanları bakımından gruplar denk olmadığı için grupların sontest puanları ilişkisiz örneklem t-testi ile analiz edilemez. Bu nedenle BİBT sontest puanları ile öntest puanları arasındaki fark hesaplanmıştır. Devamında grupların bu fark puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı bağımsız gruplar için t-testi ile analiz edilmiştir.

Tablo 5. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BİBT sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

(Table 5. Arithmetic average, standard deviation and t-test results obtained by SPST post-test points of the groups)

Grup	n	M	SD	df	t	p
Deney	33	2.24	3.20	63	3.67	.000
Kontrol	32	-0.31	2.32			

Deney ve kontrol grubu öğrencileri BİBT sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. ($t_{63} = 3.67$, $p = 0.000 < 0.05$). Bu farklılık deney grubu lehinedir. Deney grubu öğrencilerinin BİBT öntest ile sontest ortalama puanları arasında oluşan farklılık daha yüksektir. Deney grubundaki öğrencilerin puan ortalamasındaki artış $M = 2.24$ iken, kontrol grubunda bu değer $M = -0.31$ 'dir.

4.5. Alt Problem 5 (Sub Problem 5)

Deney grubunun FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

Deney grubunda yer alan öğrencilerin FKTT öntest ortalama puanları ile sontest ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Deney grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalamaları ile sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

(Table 6. Arithmetic average, standard deviation and t-test results obtained by ATST post-test points of the experimental group)

FKTT	n	M	SD	df	t	p
Öntest	32	122.00	9.487	31	0.84	.405
Sontest	32	123.16	11.695			

Deney grubu öğrencileri FKTT öntest ortalamaları ile sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. ($t_{31} = 0.84$, $p = 0.405 > 0.05$). Deney grubunun FKTT sontest ortalama puanı $M = 123.16$, FKTT öntest ortalama puanına $M = 122.00$ göre daha yüksektir. Fakat bu farklılık anlamlı düzeyde değildir. Deney grubu öğrencilerinin fene karşı tutumları uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde değişmemiştir.

4.6. Alt Problem 6 (Sub Problem 6)

Kontrol grubunun FKTT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin FKTT öntest ortalama puanları ile sontest ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Kontrol grubu öğrencilerinin FKTT öntest ortalamaları ile sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

(Table 7. Arithmetic average, standard deviation and t-test results obtained by ATST pre-test points of the control group)

FKTT	n	M	SD	df	t	p
Öntest	32	125.06	10.910	31	1.93	.062
Sontest	32	122.94	10.892			

Kontrol grubu öğrencileri FKTT öntest ortalamaları ile sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. ($t_{31} = 1.93$, $p = 0.062 > 0.05$). Kontrol grubunun FKTT sontest ortalama puanı $M = 122.94$, FKTT öntest ortalama puanına $M = 125.06$ göre daha düşüktür. Fakat tutum puanlarındaki bu düşme anlamlı düzeyde bir farklılık oluşturmamıştır. Kontrol grubu öğrencilerinin fene karşı tutumları uygulamadan sonra değişmemiştir.

4.7. Alt Problem 7 (Sub Problem 7)

Deney grubunun BİBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

Deney grubunda yer alan öğrencilerin BİBT öntest ortalama puanları ile sontest ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Deney grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalamaları ile sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

(Table 8. Arithmetic average, standard deviation and t-test results obtained by SPST pre-test points of the experimental group)

BİBT	n	M	SD	df	t	p
Öntest	33	25.58	2.385	32	4.02	.000
Sontest	33	27.82	1.911			

Deney grubu öğrencileri BİBT öntest ortalamaları ile sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermektedir. ($t_{32} = 4.02$, $p = 0.000 < 0.05$). Deney grubu öğrencilerinin BİBT sontest ortalama puanı $M = 27.82$, BİBT öntest ortalama puanına $M = 25.58$ göre daha yüksektir. Deney grubu öğrencileri BİBT bakımından uygulamadan sonra anlamlı bir düzeyde gelişme göstermişlerdir.

4.8. Alt Problem 8 (Sub Problem 8)

Kontrol grubunun BİBT öntest ortalaması ile sontest ortalaması arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

Kontrol grubunda yer alan öğrencilerin BİBT öntest ortalama puanları ile sontest ortalama puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımlı gruplar için t-testi sonuçları Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Kontrol grubu öğrencilerinin BİBT öntest ortalamaları ile sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

(Table 9. Arithmetic average, standard deviation and t-test results obtained by SPST pre-test points of the control group)

BİBT	n	M	SD	df	t	p
Öntest	32	30.06	3.151	31	0.76	.452
Sontest	32	29.75	3.203			

Kontrol grubu öğrencileri BİBT öntest ortalamaları ile sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir. ($t_{31} = 0.79$, $p = 0.452 > 0.05$). Kontrol grubu öğrencilerinin BİBT sontest ortalama puanı $M = 29.75$, BİBT öntest ortalama puanına $M = 30.06$ göre daha düşüktür. Fakat bu düşme anlamlı değildir. Kontrol grubu öğrencileri BİBT bakımından uygulamadan sonra gelişme göstermemişlerdir.

4.9. Alt Problem 9 (Sub Problem 9)

Kız ve erkek öğrencilerinin FKTT öntest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

Kız ve erkek öğrencilerinin araştırma öncesi fene karşı tutumları ile ilgili FKTT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Kız ve erkek öğrencilerin FKTT öntest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

(Table 10. Arithmetic average, standard deviation and t-test results obtained by ATST pre-test points of the girl and boy students)

Grup	n	M	SD	df	t	p
Kız	62	124.06	9.90	70	0.72	.472
Erkek	10	121.60	10.69			

Kız ve erkek öğrenciler FKTT öntest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($t_{70} = 0.72$, $p = 0.472 > 0.05$). Bu verilere göre Fen Bilgisi Laboratuvarı dersini alan üçüncü sınıf öğrencilerinin fene karşı tutum puanları benzerlik göstermektedir. Kız öğrencilerin FKTT ortalama puanları $M = 124.06$, erkek öğrencilerin ortalama puanları $M = 121.60$ 'dır. Araştırma öncesinde Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fene karşı tutumları ile ilgili anlamlı düzeyde bir farklılık yoktur.

4.10. Alt Problem 10 (Sub Problem 10)

Kız ve erkek öğrencilerinin BİBT öntest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

Kız ve erkek öğrencilerin araştırma öncesi BİBT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11. Kız ve erkek öğrencilerin BİBT öntest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

(Table 11. Arithmetic average, standard deviation and t-test results obtained by SPST pre-test points of the girl and boy students)

Grup	n	M	SD	df	t	p
Kız	62	27.61	3.59	70	0.92	.927
Erkek	10	27.50	3.50			

Kız ve erkek öğrenciler BİBT öntest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($t_{70} = 0.92$, $p = 0.927 > 0.05$). Bu verilere göre Fen Bilgisi Laboratuvarı dersini alan üçüncü sınıf öğrencilerinin bilimsel işlem beceri düzeyleri benzerlik göstermektedir. Kız öğrencilerin BİBT ortalama puanları $M = 27.61$, erkek öğrencilerin BİBT ortalama puanları $M = 27.50$ 'dir. Araştırma öncesinde Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel işlem beceri düzeyleri ile ilgili anlamlı düzeyde bir farklılık yoktur.

4.11. Alt Problem 11 (Sub Problem 11)

Kız ve erkek öğrencilerinin FKTT sontest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

Kız ve erkek öğrencilerinin araştırma sonrası fene karşı tutumları ile ilgili FKTT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12. Kız ve erkek öğrencilerin FKTT sontest ortalamalarına göre t-testi sonuçları

(Table 12. Arithmetic average, standard deviation and t-test results obtained by ATST post-test points of the girl and boy students)

Grup	n	M	SD	df	t	p
Kız	56	123.13	10.56	64	0.11	.912
Erkek	10	122.70	14.40			

Kız ve erkek öğrenciler FKTT sontest ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($t_{64} = 0.11$, $p = 0.912 > 0.05$). Bu verilere göre Fen Bilgisi Laboratuvarı dersini alan üçüncü sınıf öğrencilerinin fene karşı tutum puanları benzerlik göstermektedir. Kız öğrencilerin FKTT ortalama puanları $M = 123.13$, erkek öğrencilerin ortalama puanları $M = 122.70$ 'dir. Araştırma sonrasında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fene karşı tutumları ile ilgili anlamlı düzeyde bir farklılık yoktur.

4.12. Alt Problem 12 (Sub Problem 12)

Kız ve erkek öğrencilerinin BİBT sontest ortalamaları arasında anlamlı olarak bir fark var mıdır?

Kız ve erkek öğrencilerin araştırma sonrası BİBT puanlarının farklılık gösterip göstermediğine ilişkin bağımsız gruplar için t-testi sonuçları Tablo 13'de verilmiştir.

Tablo 13. Kız ve erkek öğrencilerin BİBT sınav ortalamalarına göre t-testi sonuçları

(Table 13. Arithmetic average, standard deviation and t-test results obtained by ATST post-test points of the girl and boy students)

Grup	n	M	SD	df	t	p
Kız	56	28.68	2.84	65	0.45	.964
Erkek	11	28.64	2.65			

Kız ve erkek öğrenciler BİBT sınav ortalamaları bakımından anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($t_{65} = 0.45$, $p = 0.964 > 0.05$). Bu verilere göre Fen Bilgisi Laboratuvarı dersini alan üçüncü sınıf öğrencilerinin bilimsel işlem beceri düzeyleri benzerlik göstermektedir. Kız öğrencilerin BİBT ortalama puanları $M = 28.68$, erkek öğrencilerin BİBT ortalama puanları $M = 28.64$ 'tür. Araştırma sonrasında Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel işlem beceri düzeyleri ile ilgili anlamlı düzeyde bir farklılık yoktur.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS)

Bu çalışmada, probleme dayalı öğrenme yönteminin ve cinsiyet etkilerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının kazan taşı problemi temelinde; fene karşı tutumlarına ve bilimsel işlem beceri düzeyleri üzerine etkisi belirlenmeye çalışılmıştır.

Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin "kazan taşı ve bertaraf edilmesi" konusu ile ilgili fene karşı tutumları yapılan öntest sonucunda benzer düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır. Yani her iki gruptaki öğrencilerin araştırma öncesinde fene karşı tutumları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Fakat bilimsel işlem beceri düzeyleri arasında deney grubunun lehine rastlantısal olarak anlamlı bir farklılık ortaya çıkmıştır.

Araştırmada "kazan taşı ve bertaraf edilmesi" konusu deney grubunda probleme dayalı öğrenme ile kontrol grubunda geleneksel öğrenme ile işlenmiştir. Uygulamadan sonra her iki gruba da fene karşı tutumlarını ve problemleri analiz edebilme yeteneklerini ölçmek amacıyla sırasıyla FKTT ve BİBT sınav olarak uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre gruplar arasında fene karşı tutum açısından bir farklılık oluşmazken, bilimsel işlem beceri düzeyleri açısından deney grubunun lehine anlamlı olarak bir farklılık ortaya çıkmıştır. Farklı öğretim yöntemleri kullanılmasına rağmen gruplar arasında tutum açısından fark oluşmaması; 3. Sınıf Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fene karşı tutumlarının artık belirli bir olgunluğa ulaşmış olduğunu göstermektedir.

Kontrol grubunun BİBT öntest-sınav puanları arasındaki farkın anlamlı düzeyde olmadığı fakat deney grubunun BİBT öntest-sınav puanları arasındaki farkın anlamlı düzeyde olduğu görülmüştür. Uygulama öncesinde deney grubundaki öğrencilerle kontrol grubundaki öğrencilerin bilimsel işlem beceri testi ile ilgili başarı düzeylerinin, yapılan öntest sonucunda benzer düzeyde olmadığı ortaya çıkmıştı. Bu nedenle her iki gruptaki BİBT öntest puanları ile BİBT sınav puanları arasındaki artışa bakılmıştır. Gruplar arasında bu fark puanları arasında anlamlı bir farkın olduğu ortaya çıkmıştır. Deney grubundaki öğrencilerin BİBT öntest-sınav puanları arasındaki fark, kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazladır. Yani deney grubunda uygulanan yöntem öğrencilerin bilimsel işlem beceri düzeylerini olumlu yönde etkilerken, kontrol grubunda uygulanan yöntem öğrencilerin bilimsel işlem beceri düzeylerinin gelişmesine sebep olmuştur. Deney grubundaki öğrencilerin bilimsel işlem beceri testi

puanları 25.58'den 27.82'ye yükselirken, kontrol grubundaki öğrencilerin puanları 30.06'dan 29.75'e az da olsa düşmüştür. Bu başarı deney grubunda uygulanan yöntemin etkililiğini ortaya çıkarmıştır. Deney grubu öğrencileri, konuyla ilgili günlük hayattaki problemleri bulmuş ve bilimsel işlem basamaklarını kullanarak çözüm önerileri sunmuştur. Böylelikle öğrencilerin problemdeki değişkenleri tanımlayabilme, hipotez kurma ve tanımlama, işlemsel açıklamalar getirebilme, problemin çözümü için gerekli incelemelerin tasarlanması, grafik çizme ve verileri yorumlayabilme yetenekleri gelişmiştir.

Cinsiyet etkeninin öğrencilerin fene karşı tutumları ve bilimsel işlem beceri düzeyleri üzerine etkili olup olmadığı incelenmiştir. Analizlerden elde edilen sonuçlara göre, kız öğrencilerle erkek öğrencilerin "kazan taşı ve bertaraf edilmesi" konusu ile ilgili fene karşı tutumları ve bilimsel işlem beceri düzeyleri yapılan öntest sonucunda benzer düzeyde olduğu ortaya çıkmıştır.

Uygulamadan sonra tüm öğrencilere FKTT ve BİBT sontest olarak tekrar uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre kız ve erkek öğrenciler arasında fene karşı tutum açısından bir farklılık oluşmazken, bilimsel işlem beceri düzeyleri açısından kız öğrencilerin lehine anlamlı olarak bir farklılık ortaya çıkmıştır. Kız öğrencilerin bilimsel işlem beceri düzeyleri bakımından daha başarılı olmasının sebepleri arasında, kız öğrencilerin konuyla daha ilgili olması, çevrelerindeki problemleri daha kolay fark etmeleri ve çözüme yönelik çalışmalarını sayılabilir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Aksoy, G., (2005). Fen eğitiminde yaratıcı düşünme temelli bilimsel yöntem sürecinin öğrenme ürünlerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
2. Burns, J.C., Okey, J.R., and Wise, K.C., (1985). Development of an integrated process skill test: tips II. Journal of Research in Science Teaching, 22(2), 169-177.
3. Büyüköztürk, Ş., (2007). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. (8. basım). Ankara: Pegem A Yayınevi.
4. Burns, J.C., Okey, J.R., and Wise, K.C., (1985). Development of an integrated process skill test: tips II. Journal of Research in Science Teaching, 22(2), 169-177.
5. Dicle, O., (2002). Probleme dayalı öğrenim. Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, Dokuz Eylül yayınları, İzmir.
6. Korkmaz, H., (2004). Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımı. Ankara: Yeryüzü Yayınları.
7. Murray, I. and Savin, B.M., (2000). Staff development in problem-based learning. Teaching in higher education, 5(1), 107-126.
8. Perrenet, J., Bouhuijs, P., and Smits, J., (2000). The suitability of problem-based learning for engineering education, theory and practice. Teaching in Higher Education, 5(3), 345-358.
9. Sarıkaya, M., (2005). A study on the determination of Cronbach's alpha reliability coefficient of a test of open-ended questions. Unpublished Results. Ankara: Gazi University.
10. Sarıkaya, M., (2007). Prospective teachers' misconceptions about the atomic structure in the context of electrification by friction and an activity in order to remedy them. International Education Journal, 8(1), 40-63.
11. Şenocak, E., (2005). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının maddenin gaz hali konusunun öğretimine etkisi üzerine bir araştırma. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

12. Taşkesenligil, Y. ve Şenocak, E., (2005). Probleme Dayalı Öğrenme ve Fen Eğitiminde Uygulanabilirliği. Kastamonu Eğitim Dergisi, 13 (2), 359-366.
13. Torp, L. and Sage, S., (1998). Problems as possibilities. Problem Based Learning For K-12 Education, Association For Supervision And Curriculum Development. Virginia, USA.
14. Yaman, S., ve Karamustafaoğlu O., (2006). Fen eğitiminde özel öğretim yöntemleri I,II. Ankara: Anı Yayıncılık.