



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy
2012, Volume: 7, Number: 2, Article Number: 1C0539

NWSA-EDUCATION SCIENCES

Received: November 2011

Accepted: April 2012

Series : 1C

ISSN : 1308-7274

© 2010 www.newwsa.com

Özlem Şahbaz

Hülya Hamurcu

Bodrum Özel Marmara Elementary School

ozlemsahbaz@hotmail.com

Mugla-Turkey

**PROBLEME DAYALI ÖĞRENME VE İŞBİRLİKLİ ÖĞRENME YÖNTEMLERİNİN ÖĞRENCİLERİN
BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİ VE ÖĞRENME ÇIKTILARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

ÖZET

Bu araştırmada, ilköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan farklı yöntemlerin (işbirlikli öğrenme yöntemi, probleme dayalı öğrenme yöntemi) öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve hatırdada tutma düzeyleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırmada kontrol gruplu öntest-sontest deseni kullanılmıştır. Araştırma, 2 deney 1 kontrol grubu ile yürütülmüştür. Araştırmada deney gruplarından biri Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi ile dersleri işlerken diğer deney grubu İşbirlikli Öğrenme ile dersleri işlemiştir. Kontrol grubuna özel işlem uygulanmamıştır. Araştırmada nicel veriler üzerinde aritmetik ortalama, standart sapma hesaplanmış, tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi ve tekrarlı ölçümler için iki faktörlü varyans analizleri SPSS 11.5 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular şöyle özetlenebilir: Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin ve İşbirlikli Öğrenme yönteminin Bilimsel Süreç Becerilerini ve Akademik Başarıyı geliştirmede Mevcut Öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu, Hatırdada Tutma açısından ise Mevcut Öğretim yöntemine benzer etkilere sahip olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel Süreç Becerileri, Akademik Başarı,
Probleme Dayalı Öğrenme, İşbirlikli Öğrenme,
Fen ve Teknoloji Eğitimi

**THE EFFECTS OF PROBLEM BASED LEARNING AND COOPERATIVE LEARNING METHODS ON
STUDENTS' SCIENCE PROCESS SKILLS AND LEARNING OUTCOMES**

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate the effects of different methods (Problem Based Learning, Cooperative Learning) on students' science process skills, academic achievements and retention levels in primary school fifth grade Science and Technology Lessons. Pretest-posttest design was used in the study. In this study, two experiments and a control group have been used. One of the experiment groups used Problem Based Learning methods and the other groups used Cooperative Learning methods. Special procedures are not applied to the control group. Standart deviations and means were calculated and one-way repeated measures analysis of variance and two-factor repeated-measures analysis of variance were performed. The analyses revealed the following: Problem Based Learning group and Cooperative Learning group more effective among science process skills and academic achievement than control group. On the other hand, retention is similar with the control group.

Keywords: Science Process Skills, Academic Achievement,
Problem Based Learning, Cooperative Learning,
Science and Technology Education

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Bilindiği gibi günümüzde dünya hızlı bir değişim içerisinde. Bu değişimi hızlandıran en önemli faktörlerden biri de bilim ve teknolojidir. Teknolojinin günlük hayatımız üzerinde önemli bir etkisi vardır. Bu nedenle yaşadığımız teknoloji çağında fen okuryazarı olmak ayrı bir önem kazanmaktadır.

Fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını artıran temel becerilere bilimsel süreç becerileri denir [1].

Çocukların kullandıkları ve geliştirdikleri beceri ve süreçler, bilim insanlarının çalışırken kullandıkları ile aynıdır. Bilim insanları da gözlem, sınıflama, ölçüm yaparlar, sonuç çıkarmaya çalışırlar, hipotezler ileri sürerler ve deneyler yaparlar, çünkü bütün bu çalışmalar doğanın işleyişini anlamak ve yaşanılır ortamlar hazırlamak için gereklidir [2].

2004 yılı Fen ve Teknoloji Programı, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayandırılmaktadır. Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımı, bireyin bilgi edinmeye başlarken boş bir zihinle yola çıkmadığını, yeni öğrendiği konu ve kavramla ilintili hazır zihin yapılarını harekete geçirdiğini, kendi bildikleri ile eklemlenebilen hususları özellikle seçip yeniden yapılandırdığını vurgular. Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının ortaya koyduğu ilkeler daha etkili öğretim yaklaşımları geliştirmek için neler yapılabileceği konusunda önemli ipuçları vermektedir [3]. Öğrenciler kavram ya da konuları ezberleyerek öğrenemezler. Öğrenmek için yeni bilgiyi, önceki bilgi ve deneyimleri üzerine yapılandırmaları gereklidir. Bu süreçte öğrenciler yeni bilgi hakkında sonuç çıkarır, var olan bilgileri ile yeni bakış açıları oluşturur ve eski bilgileri ile yeni bilgileri arasında ilişki kurarlar. Bunların hepsi yeni bilginin daha derin ve daha anlamlı olmasını sağlar [4]. 2004 yılı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programı üç önemli alandan oluşmaktadır. Bu alanlar: (a) öğrencilerin bilimsel okuryazar olmaları, (b) fen bilimlerine yönelik olumlu tutum geliştirmeleri ve (c) bilimsel süreç becerilerine sahip olmaları olarak sıralanmıştır [5]. 2004 Fen ve Teknoloji programında günümüzün bilgi birikimlerini öğrencilere aktarmak değil; araştıran, soruşturan, inceleyen, günlük hayatıyla fen konuları arasında bağlantı kurabilen, hayatın her alanında karşılaştığı problemleri çözmede bilimsel metodu kullanabilen, dünyaya bir bilim adamının bakış açısıyla bakabilen bireyler yetiştirmek amaçlanmaktadır. Bu yüzden, programda [5] öğrencilere bilimsel bilgiyi kazanmanın yol ve yöntemlerini öğretmek amacıyla bilimsel süreç becerileri olarak adlandırılan becerileri kazandırmak esas alınmıştır. Bu beceriler; "gözlem, sınıflama, ölçme, sayı ve uzay ilişkileri kurma, önceden kestirme, verileri kaydetme, verileri kullanma ve model oluşturma, verileri yorumlama, sonuç çıkarma, değişkenleri belirleme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, hipotez kurma, deney yapma" olarak sıralanmaktadır.

Bilimsel bilgiyi anlamak ve iyi bir fen okuryazarı olmak için bilimsel süreç becerilerinin kazanılması büyük önem taşımaktadır. Özellikle ilköğretim çağındaki çocuklarda bilimsel merakın uyandırılması, bilimsel tutum ve becerilerin geliştirilmesi gereklidir. Bu dönemde çocuk bir bilim insanı gibi; gözlem, sınıflama, ölçüm yapma, yaptıklarından belli sonuçlara varma, hipotez kurma ve deneyler yapma gibi bilgi kazanma yollarını kullanmayı gerektiren bilimsel beceriler öğrencilere erken sınıflardan itibaren öğretilmelidir [6].

Bilimsel süreç becerilerinin önemi şuradan gelir; hızla değişen ve gelişen dünyanın hızla değişen ve gelişen bilgilerini tam olarak

öğrencilere aktarmak mümkün değildir. Bilimsel süreç becerilerinin gelişmesi öğrencilerin eleştirel düşünme, problem çözme, soru sorma, cevap bulma, ilişki kurma ve merak etme, merakını giderme olanağı sağlar. Bilimsel süreç becerilerinin kazanılması ile öğrenmenin kalıcılığı artar. Bunun nedeni öğrencinin öğrenmeyi gerçekleştirirken aktif olması ve bilgiler arasındaki ilişkiyi kendisinin kurmasıdır. Bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılması öğrencilerin karşılaştıkları problemleri daha geniş bir vizyonla analiz etmesine, sorunları kendi dünyalarının içinde bir bilim adamı gibi yorumlayıp sonuca gitmelerine katkı sağlamaktadır [7].

Eğitim sisteminin fen okur-yazarlığını arttırmak için kendini geliştirme çabaları farklı öğrenme yaklaşımlarının da ele alınmasına yol açmıştır. Bu doğrultuda gerçekleştirilen çalışmalar arasında işbirliğine dayalı öğrenme çalışmaları ve probleme dayalı öğrenme çalışmaları önemli bir yer tutmaktadır.

Son yıllarda öğrencinin öğrenme ortamında aktif hale gelmesini sağlayarak, sınıfta başarı düzeyinin artmasına yardımcı olan yöntemlerden bir tanesi probleme dayalı öğrenme yöntemidir. Probleme dayalı öğrenme, öğrenenlerin bir problemle karşı karşıya geldikleri, bunu sistematik olarak takip ettikleri, öğrenci merkezli araştırma sürecini kapsayan bir öğrenme yöntemidir [8]. Probleme dayalı öğrenme, öğrencilerin motivasyonunu artırır, öğrencilerin dikkatini çekerek derse katılımını sağlar, öğrenilenleri yaşama geçirme fırsatı verir, öğrencilere çözümü vermektense çok çözüme ulaşma yollarını kazandırır, tesirli, yararlı, heyecan verici ve eğlencelidir. Probleme dayalı öğrenme, gerçek hayat problemleri doğrultusunda, araştırma etrafında organize edilen deneysel öğrenmeleri (yaparak, yaşayarak) var olan problemin çözümünü temel alır [9].

Öğrenenin aktif olmasını, öğrenilenlerin kalıcı olmasını sağlayan yöntemlerden biri de işbirlikli öğrenme yöntemidir. İşbirlikli öğrenme, öğrencilerin küçük gruplar halinde çalışarak ve birbirlerinin öğrenmesine yardım ederek öğrenmeyi gerçekleştirme süreci olarak ele alınabilir. İşbirlikli öğrenmenin uygulandığı sınıflar, öğrencilerin küçük gruplar halinde toplanarak etkileşimde buldukları, öğretmenin de grupların arasında dolaşarak gereksinim duyanlara yardımcı olduğu yerlerdir [10].

Öğrenciler arasındaki işbirliğinin, özellikle düşük yetenekli öğrencilerin problem çözme ve üst düzey öğrenme becerilerini geliştirdiği görülmüştür. İşbirlikli öğrenme yönteminin, öğrenmenin kalıcılığını arttırdığı, akademik başarıyı yükselttiği, benlik saygısı, ırklar arası ilişkiler, özsaygı, okula ve derse karşı tutum, sınıf iklimi, demokratik tutum geliştirme alanlarında öğrencilere olumlu tutum ve davranışlar kazandırdığı belirtilmiştir [11].

Bu nedenlerle; bu çalışmada farklı öğrenme yöntemleri (probleme dayalı öğrenme ve işbirlikli öğrenme) kullanılarak öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarı ve hatırd tutma düzeyleri irdelenmiştir. Bu araştırmanın problemini "ilköğretim 5. Sınıf Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan farklı yöntemlerin (probleme dayalı öğrenme, işbirlikli öğrenme) öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve hatırd tutma düzeyleri üzerindeki etkileri nelerdir?" sorusu oluşturmaktadır.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Ülkemizde uzun yıllar eğitim anlayışı bilgi aktarımı ve bu bilgilerin kullanımı üzerine kurulmuştur. Ulusal düzeyde yapılan çeşitli düzeylerdeki okullara giriş sınavlarının (OKS, SBS, ÖSS, YGS vb) sonuçları aynı zamanda öğrencilerin başarı düzeyleri hakkında da yol gösterici olmaktadır. Bu sınavlardan biri olan ilköğretim 6-7-8 sınıf öğrencilerinin girdikleri 2009 Seviye Belirleme Sınavı (SBS)

sonuçları, öğrencilerin fen ortalamalarının yüzdeleri hesaplandığında başarı düzeyinin 6.sınıflarda %40, 7.sınıflarda %29 ve 8. sınıflarda %26 olduğu; bu sonuçların beklenen sonuçlardan oldukça uzak olduğu görülmektedir. Ulusal düzeyde ve uluslararası düzeyde yapılan sınavlarda sonuçlar çok parlak değildir. Öğrencilerin başarı düzeylerini belirlemeye yönelik yapılan uluslararası çalışmaların (PISA,TIMMS ve PIRLS) sonuçlarına bakıldığında, ulusal sınavlardan elde ettiğimiz sonuçlarla benzerlik gösterdiği görülmektedir [12].

Ülkemizin ilk kez 1999 yılında katıldığı Üçüncü Uluslararası Matematik ve Fen Bilgisi Çalışması'na (Third International Mathematics and Science Study/TIMMS) 38 ülke katılmış, Türkiye Fen Bilgisi testinden aldığı puanla 33. sırada yer alabilmiştir. 2007 yılında ikinci defa katıldığımız TIMMS çalışmasına ise 48 ülke katılmış, ülkemiz Fen Bilgisi testinden 454 puan alarak 48 ülke arasında 31. sırada yer almıştır[12].

İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD)'nin üç yıllık aralarla düzenlemekte olduğu ve 15 yaş grubu öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik yapılan bir tarama araştırması olan PISA (Program for International Student Assessment) ülkemizin katıldığı bir diğer uluslararası çalışmadır. Türkiye'nin 2003 yılında yer aldığı 41 ülkenin katılımıyla gerçekleşen projede Türkiye Fen Bilimleri bölümünde 434 puanla 41 ülke arasında 36. sırada yer almıştır. Türkiye, 2006 yılında yapılan PISA'ya da katılmıştır. 2006 PISA sonuçları incelendiğinde Türkiye Fen Bilimlerinden 424 puan alarak 57 ülke arasında 44. sırada yer almıştır [13]. Sonuçlar incelendiğinde puanlarımızın gittikçe düştüğü görülmektedir. Gerek ulusal düzeyde gerekse uluslararası düzeyde yapılan tüm bu çalışmaların sonuçları incelendiğinde Fen Bilimleri okuryazarlığı alanında ciddi sorunlarımız olduğu görülmektedir. Bu sorunların çözümü kuşkusuz zaman alacaktır.

2004 yılından beri uygulanmakta olan Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı öğrencilerin, bilgileri pasif olarak almak yerine kendisinde var olan bilgilerle karşılaştırıp yeniden anlamlandırmasına dayalı yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını benimsemiştir. Ancak gerek yurtiçi (OKS, SBS, ÖSS, YGS vb), gerekse yurtdışı (TIMMS,PIRLS, PISA vb) değerlendirme çalışmalarında, fen ve matematik alanlarında öğrencilerin hedeflenenden oldukça uzak sonuçlar aldıkları görülmektedir.

Bilim ve teknoloji çağına ayak uydurabilecek bireyler yetiştirebilmek için eğitim sistemimizin buna uygun biçimde geliştirilmesi ve düzenlenmesi sorunu ortaya çıkmaktadır. Her şeyin büyük bir hızla gelişip değiştiği dünyada öğrencilerin; bilgiye kendilerinin ulaşabilmeleri, yaşam boyu karşılaştıkları sorunlarla baş edebilmeleri, çevresinde olup bitenleri sorgulayabilmeleri, olaylara akılcı bir şekilde yaklaşım uygun çözüm yollarını üretebilmeleri büyük önem kazanmaktadır.

Bu çalışmada, öğrencilerin çağın gereksinimlerine uygun bireyler olarak yetiştirilebilmesi için farklı öğretim yöntemleri kullanılarak yapılan uygulamalar sonunda; öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve hatırd tutma düzeyleri ele alınarak irdelenmiştir. Bu becerilerin kazandırılmasında, probleme dayalı öğrenme ve işbirlikli öğrenme yöntemlerinin etkileri üzerinde durulmuştur.

Araştırma ile toplanan verilerin, probleme dayalı öğrenme yöntemi ve işbirlikli öğrenme yöntemlerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi, akademik başarı ve hatırd tutma düzeyleri arasındaki ilişki hakkında bilgi sağlayacağı düşünülmüştür. Literatür incelemeleri sırasında ilköğretim 5. sınıf düzeyinde Fen ve Teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme, işbirlikli öğrenme ve

yapılandırmacı yaklaşıma dayalı mevcut öğrenme yaklaşımlarının farklı değişkenler (bilimsel süreç becerisi, akademik başarı ve hatırd tutma) açısından ele alındığı benzer bir araştırma olmadığı görülmüştür. Araştırmada ele alınan değişkenler açısından literatür incelenmiş elde edilen bulgular ışığında araştırma sonuçları yorumlanmıştır.

3. DENEYSSEL YÖNTEM (EXPERIMENTAL METHOD)

Bu bölümde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları ve test geliştirme süreçleri, verilerin toplanması ve analiz edilmesine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli (Research Model)

Çalışma yarı deneysel modellerden olan "öntest-sontest kontrol gruplu model"e göre desenlenerek, deneysel olarak gerçekleştirilmiştir. Bu anlamda uygulanan yöntemlerin (bağımsız değişkenler), öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, akademik başarıları ve hatırd tutma düzeyleri(bağımlı değişkenler) üzerindeki etkileri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada iki farklı yöntemin bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerinin sınanması amaçlandığından iki deney ve bir kontrol grubu oluşturulmuştur. 1. deney grubuna (G_1) Probleme Dayalı Öğrenme yöntemi (PDÖ), 2. deney grubuna (G_2) İşbirlikli Öğrenme yöntemi (İÖ) uygulanmış; 3. grup olan kontrol grubuna ise Milli Eğitim Bakanlığının hazırlamış olduğu yapılandırmacı öğrenimi kendine temel almış olan Mevcut Öğretim yöntemi (MÖ) uygulanmıştır. Her üç gruba denel işlem öncesinde ve denel işlemlerin bitiminde araştırmacı tarafından geliştirilen "Akademik Başarı Testi" ve "Bilimsel Süreç Becerileri Testi" uygulanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu (Study Grup)

Bu araştırmanın çalışma evreninin Muğla ili Bodrum ilçesindeki ilköğretim 5. sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Çalışma gurubunu belirlemek için ilçedeki okullardan biri yansız atama ile belirlenmiş, okul idaresi ile de önceden görüşülerek gerekli izinler alındıktan sonra Milli Eğitim Bakanlığı'nın da izni alınarak araştırma yürütülmüştür. Çalışılacak okulun belirlenmesinin ardından, okulda bulunan beşinci sınıflardan üç şube yansız atama ile seçilmiştir. Araştırmada yansız atama ile seçilen bu üç sınıf içerisinde, yine yansız atama ile iki deney ve bir kontrol grubu seçilmiştir. Yansız atama yapılacağı için gruplarda denklik (sayıca) durumu aranmamıştır.

Tablo 1. Çalışma grubundaki öğrenci özellikleri
(Table 1. Student characteristics of the study group)

Grup	Mevcut	Cinsiyet	
		Kız	Erkek
1. Deney grubu (G_1)	35	14	21
2. Deney grubu (G_1)	34	17	17
Kontrol grubu (G_3)	35	15	20
Toplam	104	46	58

3.3. Veri Toplama Araçları ve Test Geliştirme Süreci (Data Collection Tools and Test Development Process)

Bu araştırmada veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen Akademik Başarı Testi ve Bilimsel Süreç Becerileri Testi kullanılarak elde edilmiştir.

3.3.1. Akademik Başarı Testi (The Academic Achievement Test)

Araştırmada, öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim programında yer alan "Maddenin Değişimi ve Tanınması" ünitesi ile ilgili 46 kazanıma ilişkin davranışların gerçekleşip gerçekleşmediğini ölçmeye yönelik, her kazanıma ilişkin en az 2 soru olacak şekilde toplam 134 soru araştırmacı tarafından oluşturulmuştur.

Hazırlanan sorular kapsam geçerliliği açısından 6 üniversite öğretim elemanı, 4 sınıf öğretmeni ve 1 fen bilgisi öğretmeni olmak üzere alan uzmanları tarafından incelenmiş ve gerekli düzeltmeler yapılarak 66 maddelik bir test formuna dönüştürülmüştür. Oluşturulan testin, Muğla İli Bodrum İlçesindeki 2 okulda toplam 199 öğrenciye pilot uygulaması yapılmıştır. Pilot uygulama sonucunda 66 sorudan oluşan testin maddeleri İSTA bilgisayar programıyla analiz edilerek madde güçlük dereceleri, ayırıcılık indisleri belirlenmiş ve ölçme gücü düşük olan maddeler testten çıkarılmıştır. Testin son formunda 46 kazanıma ilişkin her bir kazanımı ölçen en az 1 soru olacak şekilde 46 soru bulunmaktadır. Akademik Başarı Testinde kullanılmak üzere seçilmiş olan 46 maddenin ayırıcılık indisi ortalaması .36 ve madde güçlük derecesi ortalaması da .65 olarak hesaplanmıştır. Yapılan uygulamada KR-20 formülüyle hesaplanan testin güvenilirliği .845 olarak bulunmuştur.

3.3.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testi (The Science Process Skills Test)

5. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim programında yer alan "Maddenin Değişimi ve Tanınması" ünitesi ile ilgili, çoktan seçmeli test maddeleri ile ölçülebilen 8 Bilimsel Süreç Becerisine ilişkin davranışların, gerçekleşip gerçekleşmediğini ölçmeye yönelik, toplam 60 soru araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Hazırlanan sorular kapsam geçerliliği açısından 2 Sınıf Öğretmenliği Bölümü öğretim elemanı ve 5 Fen Bilgisi Eğitimi Bölümü öğretim elemanı tarafından incelenmiş ve gerekli düzeltmeler yapılarak 34 maddelik bir test formuna dönüştürülmüştür. Oluşturulan testin Muğla ili Bodrum ilçesindeki 2 okulda toplam 180 öğrenciye pilot uygulaması yapılmıştır.

Ünitede yer alma ve ünite etkinliklerinde yer alma sıklığı göz önüne alınarak hazırlanan "Bilimsel Süreç Becerileri Testi"nin pilot uygulaması sonucunda 34 sorudan oluşan testin maddeleri İSTA bilgisayar programıyla analiz edilerek madde güçlük dereceleri, ayırıcılık indisleri belirlenmiş ve ölçme gücü düşük olan maddeler testten çıkarılmıştır. Ünitede yer alma ve ünite etkinliklerinde yer alma sıklığı göz önüne alınarak her bir bilimsel süreç becerisini ölçmek üzere en az iki soru olacak şekilde testin son formunda 20 soru bulunmaktadır.

Bilimsel süreç becerileri testinde kullanılmak üzere seçilmiş olan 20 maddenin ayırıcılık indisi ortalaması 0.48 ve madde güçlük derecesi ortalaması da 0.69 olarak hesaplanmıştır. Yapılan uygulamada KR-20 formülüyle hesaplanan testin güvenilirliği .84 olarak bulunmuştur.

3.4. Verilerin Toplanması (Collection of Data)

Bu çalışmada veriler, araştırmacı tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Akademik Başarı Testi kullanılarak elde edilmiştir. Bunun için, yansız atanan 2 deney ve 1 kontrol gruplarına önceki öğrenmelerini ve seviyelerini ölçmek amacıyla "Akademik Başarı Testi" ve hâlihazırdaki bilimsel süreç becerilerini ölçmek amacıyla "Bilimsel Süreç Becerileri Testi" öntest olarak uygulanmıştır.

Ünitenin işlenişinden sonra tüm gruplara aynı ölçme araçları sontest olarak uygulanmıştır. Uygulamanın bitiminden 8 hafta sonra "Akademik Başarı Testi" tekrar uygulanarak, öğrencilerin bilgileri hatırd tutma düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu bilgiler ışığında elde edilen veriler SPSS programı ile istatistiksel olarak değerlendirilerek, elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır. Önem denetimi $p < .05$ olarak alınmıştır.

3.5. Verilerin Analizi (Analysis of Data)

Çalışmada elde edilen nicel veriler üzerinde aritmetik ortalama, standart sapma hesaplanmış, tekrarlı ölçümler için tek faktörlü varyans analizi ve tekrarlı ölçümler için iki faktörlü varyans analizleri kullanılmış; F ve p değerleri hesaplanmıştır. Önem denetimi içinde $p < .05$ düzeyi temel alınmıştır. Veriler SPSS 11.5 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA (FINDINGS AND DISCUSSIONS)

Çalışmanın sonunda elde edilen verilerin istatistiksel çözümlenmeleri ile elde edilen bulgular ve bulgulara ilişkin yorumlar maddeler halinde verilmektedir.

- **Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin İzlendiği Deney Grubu (G_1) İle Mevcut Öğretim Programının İzlendiği Kontrol Grubunun (G_3) Bilimsel Süreç Beceri (BSB) Düzeyleri İle İlgili Bulgular**

Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) yönteminin izlendiği deney grubu (G_1) ile mevcut öğretim programının (MÖ) izlendiği kontrol grubunun (G_3) Tablo 2'de verilen sontest-öntest ortalamaları incelendiğinde deney grubu lehine fark olduğu görülmüştür.

Tablo 2. Deney 1 ve kontrol gruplarının bsb sontest-öntest puanlarının, ortalama ve standart sapma değerleri
(Table 2. Experimental 1 and control groups' science process skills test posttest-pretest scores, average and standard deviation values)

Grup	Öntest			Sontest		
	N	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S
Deney I	35	12.42	1.70	35	18.20	1.53
Kontrol	35	12.42	1.89	35	16.62	1.91

Gözlenen bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için tekrarlı ölçümler için varyans çözümlemesi uygulanmıştır. Analiz sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Deney 1 ve kontrol gruplarının bilimsel süreç becerisi testi sontest-öntest puanlarına göre R- ANOVA çözümlemesi sonuçları
(Table 3. Experiment 1 and control groups' science process skills test posttest-pretest scores by R-ANOVA analysis results)

Varyansın kaynağı	K.T.	Sd	K.O.	F	p
Deneklerarası	395.636	69			
Grup	21.607	1	21.607	3.92	.052
Hata	374.029	68	5.500		
Denekleriçi	949.767	70			
Ölçüm (öntest-sontest)	870.007	1	870.007	1162.61	.000
Grup*Ölçüm	28.874	1	21.607	28.87	.000*
Hata	50.886	68	.748		
Toplam	1345.403	139			

* $p < .05$ düzeyinde, fark anlamlıdır.

Tablo 3'ün sonuçları incelendiğinde, probleme dayalı öğrenme yöntemi ile mevcut öğrenme yöntemi arasında bilimsel süreç becerileri bakımından anlamlı bir fark olduğu, farkın PDÖ uygulanan deney grubu lehine olduğu görülmüştür [$F_{(1-68)} = 28.87$; $p < .05$].

Probleme dayalı öğrenmenin öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımı olması ve sınıf içerisinde kullanılması, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanabilmelerini sağladığı düşünülmektedir. Bu nedenle PDÖ uygulamaların yapıldığı bu çalışmada, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullandıkları ve bu bakımdan geliştikleri söylenebilmektedir. Bu durum probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede etkili olduğu şeklinde yorumlanmaktadır.

• **Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin İzlendiği Deney Grubu (G_1) İle Mevcut Öğretim Programının İzlendiği Kontrol Grubunun (G_3) Akademik Başarıları İle İlgili Bulgular**

Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin izlendiği deney grubu (G_1) ile mevcut öğretim programının izlendiği kontrol grubu (G_3) arasında Tablo 4'te verilen sontest-öntest ortalamaları incelendiğinde deney grubu lehine fark olduğu görülmüştür.

Tablo 4. Deney 1 ve kontrol gruplarının abt sontest-öntest puanlarının, ortalama ve standart sapma değerleri
(table 4. experiment 1 and control groups' academic achievement test posttest-pretest scores, average and standard deviation values)

Grup	Öntest			Sontest		
	n	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S
Deney I	35	24.31	3.99	35	39.08	3.78
Kontrol	35	24.82	4.04	35	35.65	4.48

Gruplar arasında gözlenen bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için varyans çözümlemesi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Deney 1 ve kontrol gruplarının ABT sontest-öntest puanlarına göre r-anova çözümlemesi sonuçları
(Table 5. Experiment 1 and control groups' academic achievement test posttest-pretest scores by R-ANOVA analysis results)

Varyansın kaynağı	K.T.	Sd	K.O.	F	p
Deneklerarası	1985.888	69			
Grup	74.317	1	74.317	2.64	.109
Hata	1911.571	68	28.111		
Denekleriçi	6228.000	70			
Ölçüm (öntest-sontest)	5734.400	1	5734.400	1090.52	.000
Grup*Ölçüm	136.029	1	136.029	25.86	.000*
Hata	357.571	68	5.258		
Toplam	8213.888	139			

* $p < .05$ düzeyinde, fark anlamlıdır.

Tablo 5 incelendiğinde, probleme dayalı öğrenme yöntemi ile mevcut öğretim yöntemi arasında akademik başarı bakımından anlamlı bir fark olduğu ve farkın PDÖ uygulanan deney grubu lehine olduğu görülmüştür [$F_{(1-68)} = 25.86$; $p < .05$].

PDÖ'de bilgi öğrenciye öğretmen tarafından olduğu gibi aktarılmaz. Bunun aksine kavramlar hakkında problem durumları oluşturulur ve öğrencilerden bu problem durumlarına çözüm üretmeleri beklenir. Öğrenci problemi çözme sürecinde de hedeflenen bilgiye

ulaşır. Problem dayalı öğrenmede öğrencilerin öğrenmeye güdülendiği ve öğrenilenleri içselleştirdiği düşünülmektedir. Bu nedenle, probleme dayalı öğrenmenin, mevcut öğretim yöntemine göre akademik başarı açısından daha etkili olduğu söylenebilmektedir.

• **Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin İzlendiği Deney Grubu (G₁) İle Mevcut Öğretim Programının İzlendiği Kontrol Grubunun (G₂) Hatırda Tutma Düzeyleri İle İlgili Bulgular**

Probleme dayalı öğrenme yöntemi ile mevcut öğretim yöntemi arasında öğrencilerin hatırd tutma puanları açısından kullanılan öğretim yöntemine göre anlamlı bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Bu çalışmada hatırd tutma, erişinin (akademik başarının) kalıcılığı olarak ele alınmaktadır. Bu nedenle hatırd tutma puanı hesaplanırken hatırd tutma için uygulanan değerlendirme puanları ile sontest-öntest fark puanları [$O_3 \times (O_2 - O_1)$] arasındaki fark esas alınmıştır. Deney I ve kontrol gruplarının başarı testi sontest-öntest fark puanları ve hatırd tutma testi puanlarının, ortalama ve standart sapma değerlerine ilişkin bulgulara (Tablo 6) bakıldığında, çalışma gruplarının ortalamaları arasında fark görülmektedir.

Tablo 6. Deney 1 ve kontrol gruplarının başarı testi sontest- öntest fark puanları ile hatırd tutma puanlarının, ortalama ve standart sapma değerleri

(Table 6. Experiment 1 and control groups' achievement test posttest-pretest difference scores and retention scores, average and standard deviation values)

Grup	Başarı Testi Sontest-Öntest Fark Puanı			Hatırd Tutma Testi Puanı		
	n	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S
Deney I	35	14.77	3.21	35	37.20	4.00
Kontrol	35	10.82	3.26	35	33.65	4.43

Gözlenen bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için varyans çözümlemesi uygulanmıştır. Elde edilen veriler Tablo 7'de verilmiştir.

Tablo 7. Deney 1 ve kontrol grubundaki öğrencilerin hatırd tutma puanlarına göre ANOVA çözümlemesi sonuçları

(Table 7. Experiment 1 and control groups' retention scores by R-ANOVA analysis results)

Varyansın kaynağı	K.T.	Sd	K.O.	F	p
Gruplararası	2.800	1	2.800		
Gruplariçi	1441.543	68	21.199	.132	.717
Toplam	1444.343	69			

* $p > .05$ düzeyinde, fark anlamsızdır.

Tablo 7 incelendiğinde probleme dayalı öğrenme yöntemi ile mevcut öğretim yöntemi arasında öğrencilerin hatırd tutma puanları açısından kullanılan öğretim yöntemine göre anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Araştırmanın sonuçlarına bakıldığında PDÖ ve MÖ yaklaşımlarının başarıyı arttırdığı ancak kalıcılıkta anlamlı bir farklılık yaratmadığı görülmüştür [$F_{(1-68)} = .132$; $p > .05$].

Ayrı ayrı kalıcılık üzerinde anlamlı etkileri olan PDÖ ve yapılandırıcı öğrenmeye dayalı mevcut öğretim yönteminin birbirleriyle kıyaslandığında kalıcılıkta etkilerinin benzer olduğu görülmektedir. Hem probleme dayalı öğrenme yöntemi hem de mevcut öğretim yöntemi bilgileri yapılandırarak öğrenme olanağı sağladığı

için araştırmmanın hatırdada tutma bulgularına ilişkin etkilerinin benzer olduğu düşünülmektedir.

• **İşbirlikli Öğrenme Yönteminin İzlendiği Deney Grubu (G₂) İle Mevcut Öğretim Programının İzlendiği Kontrol Grubunun (G₃) Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Bulguları**

Araştırmada işbirlikli öğrenme yöntemi ile mevcut öğrenme yöntemi arasında öğrencilerin BSB puanları bakımından anlamlı bir fark olup olmadığı ele alınmıştır. Tablo 8’de verilen deney II ve kontrol gruplarının öntest-sontest puanlarının, ortalama ve standart sapma değerlerine ilişkin bulgular incelendiğinde sontest BSB puan ortalamaları arasında fark olduğu görülmektedir.

Tablo 8. Deney 2 ve kontrol gruplarının BSB öntest-sontest puanlarının, ortalama ve standart sapma değerleri
(Table 8. Experimental 2 and control groups’ science process skills test posttest-pretest scores, average and standard deviation values)

Grup	Öntest			Sontest		
	N	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S
Deney II	34	12.32	1.62	34	17.50	1.56
Kontrol	35	12.42	1.89	35	16.62	1.91

Gözlenen bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için varyans çözümlemesi uygulanmış elde edilen veriler Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. Deney II ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin BSB Sontest-Öntest Puanlarına Göre R- ANOVA Çözümlemesi Sonuçları
(Table 9. Experiment II and Control Groups’ Science Process Skills Test Posttest-Pretest Scores by R-ANOVA Analysis Results)

Varyansın kaynağı	K.T.	Sd	K.O.	F	p
Deneklerarası		68			
Grup	5.065	1	5.065	.93	.337
Hata	363.413	67	5.424		
Denekleriçi		69			
Ölçüm (öntest-sontest)	758.135	1	758.1359	990.72	.000
Grup*Ölçüm	8.222	1	8.222	10.74	.002*
Hata	51.271	67	.765		
Toplam		137			

* $p < .05$ düzeyinde, fark anlamlıdır.

Analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerisi Testi sontest-öntest puanları arasında kullanılan öğretim yöntemine göre anlamlı bir fark olduğu görülmektedir [$F_{(1-67)} = 10.74$; $p < .05$]. Buna göre, İşbirlikli Öğrenme yönteminin izlendiği Deney Grubu II (G₂) öğrencilerinin bilimsel süreç becerisi düzeylerinin; mevcut öğrenme programının izlendiği Kontrol Grubu (G₃) öğrencilerine göre daha gelişmiş olduğu görülmektedir. Bu durum işbirlikli öğrenme yönteminin BSB’yi arttırıcı etkisi olduğu şeklinde yorumlanmaktadır.

İşbirlikli öğrenme yöntemi öğrenci merkezli olup, akademik bir konuda öğrencilerin küçük karma gruplar oluşturularak ortak bir amaç doğrultusunda birbirlerinin öğrenmelerine yardımcı oldukları bir öğrenme yaklaşımıdır. Araştırmanın bu bulgusunda işbirlikli öğrenme yönteminin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği görülmektedir. Bu durum, işbirlikli öğrenme yöntemiyle öğrencilerin iletişim, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştiği, eğitim-öğretim sürecine aktif şekilde katıldıkları göz önüne alındığında öğrencilerin

bilimsel süreç becerilerini de geliştirdiği şeklinde yorumlanabilmektedir.

• **İşbirlikli Öğrenme Yönteminin İzlendiği Deneysel Grup (G₂) ile Mevcut Öğretim Programının İzlendiği Kontrol Grubunun (G₃) Akademik Başarı ile İlgili Bulguları**

İşbirlikli öğrenme yöntemi ile mevcut öğrenme yöntemi arasında öğrencilerin akademik başarı puanları açısından anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmış, akademik başarı testi öntest-sontest puanlarının, ortalama ve standart sapma değerlerine ilişkin bulgular Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10. Deneysel 2 ve kontrol gruplarının ABT öntest-sontest puanlarının, ortalama ve standart sapma değerleri
(Table 10. Experimental 2 and control groups' academic achievement test posttest-pretest scores, average and standard deviation values)

Grup	Öntest			Sontest		
	n	\bar{X}	S	N	\bar{X}	S
Deneysel II	34	23.38	4.72	34	36.73	4.47
Kontrol	34	24.82	4.04	35	35.65	4.48

Tablo 10'a bakıldığında, çalışma gruplarının sontest başarı ortalamaları arasında fark olduğu görülmüş, bu farkın anlamlılığı varyans çözümlemesi ile irdelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 11'de verilmektedir.

Tablo 11. Deneysel 2 ve kontrol grubundaki öğrencilerin abt sontest-öntest puanlarına göre r- ANOVA çözümlemesi sonuçları
(Table 11. Experiment 2 and control groups' academic achievement test posttest-pretest scores by R-ANOVA analysis results)

Varyansın kaynağı	K.T.	Sd	K.O.	F	p
Deneklerarası	2274.304	68			
Grup	1.168	1	1.168	.03	.853
Hata	2273.136	67	33.927		
Denekleriçi	5463.690	69			
Ölçüm(öntest-sontest)	5042.371	1	5042.371	922.13	.000
Grup*Ölçüm	54.951	1	54.951	10.04	.002*
Hata	366.368	67	5.468		
Toplam	4737.994	137			

* $p < .05$ düzeyinde, fark anlamlıdır.

İşbirlikli öğrenme yöntemi ile mevcut öğrenme yöntemi arasında öğrencilerin akademik başarı puanları bakımından anlamlı bir fark olduğu, farkın İÖ uygulanan deneysel grup lehine olduğu görülmüştür [$F_{(1-67)} = 10.04$; $p < .05$]. Buna göre, işbirlikli öğrenmenin akademik başarıyı mevcut öğretim yöntemine göre daha fazla geliştirdiği söylenebilmektedir. Bu durum, işbirlikli öğrenmede öğrencilerin, bir hedef için bir araya gelerek birlikte çalışmasına, çalışırken tüm öğrencilerin bir sorumluluk üstlenmesine ve özellikle grup üyeleri arasındaki yardımlaşmaya bağlanabilir. İşbirlikli öğrenmede grup başarısı bütün üyelerin öğrenmesine bağlıdır. Bu da öğrencileri öğrenmeye güdülemiş olabilir.

- **İşbirlikli Öğrenme Yönteminin İzlendiği Deney Grubu (G₂) İle Mevcut Öğretim Programının İzlendiği Kontrol Grubunun (G₃) Hatırda Tutma Düzeyleri İle İlgili Bulgular**

İşbirlikli öğrenme yöntemi ile mevcut öğrenme yöntemi arasında öğrencilerin hatırd tutma puanları bakımından ele alındığında, deney II ve kontrol gruplarının sontest-öntest ve hatırd tutma puanlarının ortalama ve standart sapma değerlerine ilişkin bulgular Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Deney 2 ve kontrol gruplarının abt sontest-öntest fark puanı ve hatırd tutma puanlarının, ortalama ve standart sapma değerleri (Table 12. Experiment 2 and control groups’ achievement test posttest-pretest difference scores and retention scores, average and standard deviation values)

Grup	Başarı Testi Sontest-Öntest Fark Puanı			Hatırd Tutma		
	N	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S
Deney II	34	13.35	3.34	34	35.08	4.96
Kontrol	35	10.82	3.26	35	33.65	4.43

Tablo 12’ye bakıldığında, çalışma gruplarının ortalamaları arasında fark görülmektedir. Gözlenen bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için varyans çözümlemesi uygulanmış, sonuçlar Tablo 13’te verilmiştir.

Tablo 13. Deney 2 ve kontrol grubundaki öğrencilerin hatırd tutma puanlarına göre ANOVA çözümlemesi sonuçları (Table 13. Experiment 2 and control groups’ retention scores by r-anova analysis results)

Varyansın kaynağı	K.T.	Sd	K.O.	F	p
Gruplararası	20.614	1	20.614		
Gruplarıçi	1743.589	67	26.024	.792	.377
Toplam	1444.343	68			

p> .05 düzeyinde, fark anlamsızdır.

İşbirlikli öğrenme yöntemi ile mevcut öğrenme yöntemi arasında öğrencilerin hatırd tutma puanları bakımından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür [$F_{(1-67)} = .792$; $p > .05$]. Araştırmanın bu bulgusu incelendiğinde, işbirlikli öğrenme yöntemine ait hatırd tutma puanlarının yüksek olduğu ancak mevcut öğretim yöntemiyle karşılaştırıldığında farkın anlamlı olmadığı görülmüştür.

İşbirlikli öğrenme yöntemi ile yapılandırmacı yaklaşıma dayalı mevcut öğrenme yönteminin öğrencinin öğrenme sürecinde sorumluluk alarak öğrenmeleri içselleştirdiği ve bunun sonucunda hatırd tutma düzeylerini arttırdığı söylenebilir. Araştırmada elde edilen bu sonuç, işbirlikli öğrenme yönteminin yapılandırmacı öğrenmeye dayalı mevcut öğretim yöntemi kadar kalıcı öğrenmeler sağladığı ve iki yöntemin hatırd tutma değişkeni açısından benzer sonuçlar verdiği şeklinde yorumlanabilmektedir.

- **Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin İzlendiği Deney Grubu (G₁) İle İşbirlikli Öğrenme Yönteminin İzlendiği Deney Grubunun (G₂) Bilimsel Süreç Becerileri İle İlgili Bulguları**

Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin izlendiği deney grubu ile İşbirlikli Öğrenme yönteminin izlendiği deney grubunun bilimsel süreç becerileri öntest-sontest puanlarının, ortalama ve standart sapma değerlerine ilişkin bulgular Tablo 14’te verilmiştir.

Tablo 14. Deney gruplarının BSB öntest-sontest puanlarının, ortalama ve standart sapma değerleri

(Table 14. Experiment 1 and experiment 2 groups' science process skills test posttest-pretest scores, average and standard deviation values)

Grup	Öntest			Sontest		
	n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S
Deney I	35	12.42	1.70	35	18.20	1.53
Deney II	34	12.32	1.62	34	17.50	1.56

Tablo 14'e bakıldığında, çalışma gruplarının ortalamaları arasında görülen farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için varyans çözümlemesi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 15'te verilmektedir.

Tablo 15. Deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerin bsb sontest-öntest puanlarına göre R- ANOVA çözümlemesi sonuçları

(Table 15. Experiment 1 and experiment 2 groups' science process skills test posttest-pretest scores by R-ANOVA analysis results)

Varyansın kaynağı	K.T.	Sd	K.O.	F	p
Deneklerarası	291.135	68			
Grup	5.589	1	5.589	3.377	.071
Hata	285.556	67	4.262		
Denekleriçi	1097.153	69			
Ölçüm (öntest-sontest)	1033.545	1	1033.545	1143.52	.000
Grup*Ölçüm	3.052	1	3.052	3.37	.071
Hata	60.556	67	.904		
Toplam	1388.288	137			

p> .05 düzeyinde, fark anlamsızdır

Tablo 15 incelendiğinde, Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin izlendiği Deney Grubu I (G_1) ile İşbirlikli Öğrenme yönteminin izlendiği Deney Grubu II (G_2) öğrencileri bilimsel süreç becerisi puanları arasında kullanılan öğretim yöntemine göre anlamlı bir fark yoktur [$(F_{(1-67)} = 3.37 p > .05)$]. Bu durumun, hem Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin hem de İşbirlikli Öğrenme yönteminin öğrenci merkezli, aktif öğrenmeye dayalı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Probleme dayalı öğrenmede, kullanılan senaryoların çözüm aşamalarında öğrencilerin karşılaştıkları problemlere yaklaşımları, bakış açıları ve problemi çözme süreçleri öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesini de etkilediği söylenebilir. İşbirlikli öğrenmede, öğrenciler küçük gruplar halinde, bir problemi çözmek ya da bir görevi yerine getirmek üzere, ortak bir amaç için hem kendi öğrenmelerinde hem de birbirlerinin öğrenmelerinde sorumluluk alarak, birlikte çalışarak bir konuyu öğrenirlerken bu süreçte öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin de geliştiği düşünülmektedir.

Her iki yöntemin de ayrı ayrı incelendiğinde BSB üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Ancak iki yöntemin birlikte ele alınıp BSB açısından değerlendirildiği benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle yukarıda özetlendiği gibi her iki yöntem özellikleri de BSB'yi destekleyici yapıda olduğu için iki deney grubu arasında fark olmadığı söylenebilmektedir.

- **Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin İzlendiği Deney Grubu (G₁) İle İşbirlikli Öğrenme Yönteminin İzlendiği Deney Grubunun (G₂) Akademik Başarı İle İlgili Bulguları**

Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin izlendiği deney grubu ile İşbirlikli Öğrenme yönteminin izlendiği deney grubunun sontest-öntest puanlarının, ortalama ve standart sapma değerlerine ilişkin bulgular Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. Deney gruplarının ABT öntest-sontest puanlarının, ortalama ve standart sapma değerleri

(Table 16. Experiment 1 and experiment 2 groups' academic achievement test posttest-pretest scores, average and standard deviation values)

Grup	Öntest			Sontest		
	n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S
Deney I	35	24.31	3.99	35	39.08	3.78
Deney II	34	23.38	4.72	35	36.73	4.47

Çalışma gruplarının sontest başarı ortalamaları arasında görülen farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için varyans çözümlemesi yapılmış, elde edilen bulgular Tablo 17'de verilmiştir.

Tablo 17. Deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerin abt sontest-öntest puanlarına göre R- ANOVA çözümlemesi sonuçları
(Table 17. Experiment I and experiment II groups' academic achievement test posttest-pretest scores by R-ANOVA analysis results)

Varyansın kaynağı	K.T.	Sd	K.O.	F	p
Deneklerarası	2158.870	68			
Grup	92.905	1	92.905	.08	.043
Hata	2065.965	67	30.835		
Denekleriçi	7199.090	69			
Ölçüm (öntest-sontest)	6820.771	1	6820.771	1266.01	.000
Grup*Ölçüm	17.351	1	17.351	3.22	.077
Hata	360.968	67	5.388		
Toplam	9357.960	137			

p> .05 düzeyinde, fark anlamsızdır.

Probleme dayalı öğrenme ile işbirlikli öğrenme yöntemi arasında akademik başarı puanlarına göre anlamlı fark olmadığı görülmüştür [$F_{(1-67)} = 3.22$; $p>.05$]. Bu durum her iki yöntemde öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı ve bu yöntemlerin akademik başarı açısından benzer etkiler gösterdiği şeklinde yorumlanabilmektedir.

Probleme dayalı öğrenme yaklaşımında, öğrenciler ortak bir amaç doğrultusunda küçük gruplar halinde çalışırken hem kendi öğrenmelerinden hem de birbirlerinin öğrenmelerinden sorumludurlar. Bu açıdan ele alındığında probleme dayalı öğrenme ile işbirlikli öğrenme uygulanan deney gruplarında başarı düzeylerinin arttığı ancak iki deney grubunun birbirlerine üstünlük göstermediği söylenebilmektedir.

- **Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin İzlendiği Deney Grubu (G₁) İle İşbirlikli Öğrenme Yönteminin İzlendiği Deney Grubunun (G₂) Hatırda Tutma Düzeyleri İle İlgili Bulguları**

Probleme Dayalı Öğrenme yönteminin izlendiği deney grubu ile İşbirlikli Öğrenme yönteminin izlendiği deney grubu arasında, hatırda tutma puanlarının, ortalama ve standart sapma değerlerine ilişkin bulgular Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18. Deney 1 ve deney 2 gruplarının ABT son test- öntest fark puanları ve hatırdada tutma puanlarının, ortalama ve standart sapma değerleri

(Table 18. Experiment 1 and experiment 2 groups' achievement test posttest-pretest difference scores and retention scores, average and standard deviation values)

Grup	Başarı Testi Son Test-Öntest Fark Puanı			Hatırdada Tutma		
	n	\bar{X}	S	n	\bar{X}	S
Deney I	35	14.77	3.21	35	37.20	4.00
Deney II	34	13.35	3.34	34	35.08	4.96

Tablo 18 incelendiğinde, çalışma gruplarının hatırdada tutma ortalamaları arasında az da olsa fark olduğu görülmüştür. Gözlenen bu farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için varyans çözümlemesi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 19'da verilmiştir.

Tablo 19. Deney 1 ve deney 2 grubundaki öğrencilerin hatırdada tutma puanlarına göre ANOVA çözümlemesi sonuçları

(Table 19. Experiment 1 and experiment 2 groups' retention scores by r-anova analysis results)

Varyansın kaynağı	K.T.	Sd	K.O.	F	p
Gruplararası	8.289	1	8.289		
Grupları içi	1827.189	67	27.271	.304	.583
Toplam	1835.478	68			

$p > .05$ düzeyinde, fark anlamsızdır.

Öğrencilerin hatırdada tutma testi puanlarının, kullanılan farklı yöntemlere göre anlamlı bir fark gösterip göstermediğini test etmek için uygulanan ANOVA sonuçlarına göre (Tablo 19), probleme dayalı öğrenme ile işbirlikli öğrenme yöntemi arasında hatırdada tutma puanları bakımından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür [$F_{(1-67)} = .304; p > .05$]. Bu durum her iki yöntemde hatırdada tutmayı arttırdığı ancak bu yöntemlerin hatırdada tutma açısından birbirlerine benzer etkiler gösterdiği, bu nedenle de aralarında anlamlı bir farklılığın oluşmadığı şeklinde yorumlanabilmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER (CONCLUSION AND SUGGESTIONS)

Bu çalışmada kullanılan farklı yöntemlerin (işbirlikli öğrenme yöntemi, probleme dayalı öğrenme yöntemi) öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarı düzeyleri ve hatırdada tutma düzeyleri üzerindeki etkileri araştırılmış; elde edilen bulgular aşağıda başlıklar halinde tartışılarak, öneriler geliştirilmiştir.

- **Bilimsel Süreç Becerileri Açısından:** Probleme dayalı öğrenme yönteminin, uygulanmakta olan mevcut öğrenme yöntemine göre öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişimine olumlu katkı sağladığı görülmüştür. Bu durumun probleme dayalı öğrenmenin, öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımı olmasından kaynaklandığı; probleme dayalı öğrenme senaryolarındaki problem çözme sürecinde öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullandıkları ve bu bakımdan geliştikleri düşünülmektedir. Lise 2.sınıf fizik dersinde yürütülen bir araştırma sonunda, işbirlikli gruplarda yürütülen probleme dayalı öğrenme uygulamaları sürecinde öğrencilerin karşılaştıkları herhangi bir soruyu veya problemi çözerken araştırma becerilerinin geliştiği ve öğrencilerin öğrenme süreçlerini kontrol ederek bu süreçlerin farkında olmalarına katkı sağladığı belirtilmiştir [14]. Literatür incelendiğinde farklı sınıf düzeylerinde ve farklı alanlarda yürütülen probleme dayalı

öğrenmenin bilimsel süreç becerisi bakımından ele alındığı çeşitli araştırma bulguları da PDÖ'nün BSB'yi geliştirdiğini göstermektedir [15 ve 16]. Probleme dayalı öğrenmede, kullanılan senaryoların çözüm aşamalarında öğrencilerin karşılaştıkları problemlere yaklaşımları, bakış açıları ve problemi çözme süreçleri öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesini de etkilediği düşünülmektedir. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmede probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanılması önerilmektedir.

İşbirlikli öğrenme yöntemi ile mevcut öğrenme yöntemi, öğrencilerin bilimsel süreç becerileri açısından ele alındığında işbirlikli öğrenme yönteminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiği görülmektedir. Farklı sınıf düzeylerinde ve farklı alanlarda gerçekleştirilmiş benzer araştırma bulguları da işbirlikli öğrenmenin öğrenenlerin bilimsel süreç becerilerini geliştirdiğini ortaya koymaktadır [17, 18 ve 19]. Bu çalışmalar, araştırmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. İşbirlikli öğrenme yönteminde öğrencilerin iletişim, problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini kullandıkları, eğitim-öğretim sürecine aktif şekilde katıldıkları göz önüne alındığında bu durumun öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gelişimini de olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir.

Probleme dayalı öğrenme ile işbirlikli öğrenme yöntemleri öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmeleri bakımından kıyaslandığında iki yöntem arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. Bu durumun, hem PDÖ'nin hem de İÖ'nin öğrenci merkezli, aktif öğrenmeye dayalı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Literatür incelendiğinde farklı sınıf düzeylerinde ve farklı alanlarda yürütülen probleme dayalı öğrenmenin ve işbirlikli öğrenmenin bilimsel süreç becerisi bakımından ayrı ayrı incelendiği araştırmaların [15, 16, 17, 18 ve 19] bulguları her iki yöntemin de tek başına bilimsel süreç becerisini geliştirdiğini ortaya koymaktadır. Yürüttüğümüz çalışmada her iki yöntemin de ayrı ayrı öğrencilerin bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olduğu, bununla birlikte bu iki yöntemin birbirlerine karşı bir üstünlük göstermedikleri görülmüştür. Bu iki yöntemin birlikte ele alınıp BSB açısından değerlendirildiği benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle yukarıda özetlendiği gibi her iki yöntem özellikleri de öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini destekleyici yapıda olduğu için yöntemlerin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine eşit etkide bulunduğu söylenebilmektedir.

- **Akademik Başarı Açısından:** Probleme dayalı öğrenme ile uygulanmakta olan mevcut öğretim programı, öğrencilerin akademik başarı düzeyleri açısından ele alındığında probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı görülmektedir. Probleme dayalı öğrenme yönteminin akademik başarı düzeyi açısından olumlu etkisi olduğu söylenebilmektedir. Araştırmadan elde edilen bu sonuç probleme dayalı öğrenmenin akademik başarı üzerindeki etkilerinin incelendiği benzer araştırmaların [20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 15, 28, 29, 30, 31, 32 ve 16] bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Bu sonuçlar ışığında probleme dayalı öğrenme yönteminin eğitim sürecinde sıklıkla kullanılması önerilmektedir.

İşbirlikli öğrenme yöntemi ile mevcut öğrenme yöntemi öğrencilerin akademik başarıları bakımından ele alındığında işbirlikli öğrenmenin akademik başarı üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmüştür. Buna göre, işbirlikli öğrenmenin akademik başarıyı mevcut öğretim yöntemine göre daha fazla geliştirdiği söylenebilmektedir. Bu durum, işbirlikli öğrenmede öğrencilerin, bir hedef doğrultusunda bir araya gelerek birlikte çalışması ve tüm öğrencilerin bir sorumluluk üstlenerek hedefe

ulaşmak için çaba sarf etmesine bağlanabilir. İşbirlikli öğrenmede grubun başarısı, bütün grup üyelerinin hedefe ulaşmalarına bağlıdır. Bu çalışmada da işbirlikli öğrenme yöntemi öğrencileri öğrenmeye güdülemiş ve bu da akademik başarıyı arttırmış olabilir. Araştırmanın bu bulgusu, işbirlikli öğrenmenin öğrenenlerin bilimsel süreç becerisini geliştirdiğini ortaya koyan farklı sınıf düzeylerinde gerçekleştirilmiş çeşitli araştırma bulgularıyla da desteklenmektedir [17, 18 ve 19]. İlköğretim 5. sınıf Fen Bilgisi dersinde yürütülen bir araştırma sonunda işbirlikli öğrenmenin akademik başarıyı arttırdığı görülmüştür [33]. Bu bulgu, aynı sınıf düzeyinde ve aynı alanda ancak farklı konularda yürütülen araştırmamızın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Buna göre, işbirlikli öğrenmenin akademik başarıyı mevcut öğretim yöntemine göre daha fazla geliştirdiği söylenebilmektedir.

Probleme dayalı öğrenme ile işbirlikli öğrenme yöntemleri akademik başarı açısından ele alınıp irdelendiğinde, iki yöntem arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Bu durum her iki yöntemde öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı ve bu yöntemlerin akademik başarı açısından benzer etkiler gösterdiği şeklinde yorumlanabilmektedir. Probleme dayalı öğrenme yaklaşımında, öğrenciler önceden hazırlanmış bir senaryo doğrultusunda küçük gruplar halinde çalışarak adım adım probleme çözüm üretmeye çalışırlarken hem kendi öğrenmelerinde hem de grup üyelerinin öğrenmelerinde sorumluluk alırlar.

İlköğretim 7. sınıf düzeyinde yürütülen diğer bir çalışmada, probleme dayalı öğretim ve işbirlikli öğrenme yöntemlerinin ilköğretim öğrencilerinin başarıları üzerine etkileri araştırılmış; PDÖ ile işbirlikli öğrenmenin uygulandığı gruplar arasında başarı düzeyi açısından anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür [34]. [34]'ün bu bulgusu, 5. sınıf düzeyinde yürütülen araştırmamızın bulguları ile benzerlik göstermektedir. Probleme dayalı öğrenme ile işbirlikli öğrenme yönteminin ortak amaç doğrultusunda birlikte çalışan küçük gruplarla çalışmasının sonucunda, her iki yöntemin de başarı düzeylerini arttırdığı ancak iki yöntemin birbirlerine üstünlük göstermediği söylenebilmektedir.

- **Hatırda Tutma Açısından:** Probleme dayalı öğrenme yöntemi ile mevcut öğretim yöntemi, öğrencilerin hatırd tutma puanları açısından ele alındığında kullanılan öğretim yöntemine göre anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Bu durumda, her iki yöntem de hatırd tutma açısından etkili olmakla birlikte, iki yöntemin hatırd tutma puanları kıyaslandığında birbirlerine karşı üstünlük gösteremedikleri, bu nedenle bu iki yöntemin hatırd tutma etkilerinin benzer olduğu söylenebilmektedir. Bu durum hem probleme dayalı öğrenme yöntemi hem de mevcut öğrenme yönteminin bilgileri yapılandırarak öğrenme olanağı sağladığı için araştırmanın hatırd tutma bulgularına ilişkin etkilerinin benzer olduğu düşünülmektedir. Yürütülen çeşitli çalışmalarda probleme dayalı öğrenmenin, öğrenilenlerin kalıcılığını arttırdığı görülmüştür [35, 27, 36, 29, 31 ve 32]. Yapılandırmacı öğrenme ortamının öğrenci başarısı ve başarının kalıcılığına etkisinin incelendiği bir diğer çalışmada; yapılandırmacı öğrenme uygulanan çalışma grubunun kalıcılık testi puan ortalamalarının daha yüksek olduğunu görülmüştür [37]. Bu sonuç yapılandırmacı öğrenme yöntemine dayalı bir süreç sonunda öğrencilerin kalıcı bir öğrenme gerçekleştirdiğini göstermektedir. Benzer bir araştırmada, probleme dayalı öğrenme yöntemi ile yapılandırmacı yaklaşıma dayalı geleneksel öğretim yönteminin etkileri 8. sınıf fen bilgisi dersinde ele alınmış ve her iki yöntemin bilgi kalıcılığında benzer etkileri olduğu belirlenmiştir [31]. Hem PDÖ yöntemi hem de MÖ yöntemi bilgileri yapılandırarak öğrenme olanağı sağladığı için

araştırmanın hatırdada tutma bulgularına ilişkin etkilerinin benzer olduğu düşünülmektedir.

İşbirlikli öğrenme yöntemi ile mevcut öğrenme yöntemleri öğrencilerin hatırdada tutma puanları açısından ele alındığında her iki yöntemde hatırdada tutma üzerinde benzer etkileri olduğu, ancak yöntemlerin birbirlerine üstünlük sağlamadığı görülmüştür. Araştırmanın bu sonucu, matematik dersinde yürütülen bir çalışmanın sonuçlarıyla da benzerlik göstermektedir [38]. Bahsedilen bu çalışmada, matematik dersi dizi ve seriler konusunda işbirlikli öğrenme yönteminin akademik başarı ve hatırdada tutma üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırmada hatırdada tutma testine ait öntestte kontrol grubunun lehine anlamlı fark olduğunu, uygulama sonrasında ise bu farkın ortadan kalktığı belirtilmiş, uygulama sonunda hatırdada tutma bakımından deney ve kontrol grupları arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür [38]. Gerçekleştirilen bu çalışmanın sonucunda da; işbirlikli öğrenme yöntemine ait hatırdada tutma puanlarının yüksek olduğu ancak mevcut öğretim yöntemiyle karşılaştırıldığında farkın anlamlı olmadığı görülmüştür. Araştırmada elde edilen bu sonuç, işbirlikli öğrenme yönteminin yapılandırmacı öğrenmeye dayalı mevcut öğretim yöntemi gibi kalıcı öğrenmeler sağladığı ve iki yöntemin hatırdada tutma değişkeni açısından benzer sonuçlar verdiği şeklinde yorumlanabilmektedir.

Probleme dayalı öğrenme ile işbirlikli öğrenme yöntemleri öğrencilerin hatırdada tutma düzeyleri bakımında ele alındığında iki yöntem arasında anlamlı fark olmadığı görülmüştür. Bu durum her iki yöntemde hatırdada tutmayı arttırdığı ve etkilerinin benzer olduğu şeklinde yorumlanabilmektedir. Her iki yöntemde de gerçekleşen öğrenmelerin kalıcı olduğu söylenebilmektedir. Hatırdada tutma düzeyi bakımından ele alındığında probleme dayalı öğrenme ile işbirlikli öğrenme uygulanan deney gruplarında hatırdada tutma düzeylerinin arttığı ancak iki deney grubunun bu değişken açısından birbirlerine üstünlük göstermediği görülmüştür. Benzer bir çalışmada, ilköğretim 7. sınıf Fen Bilgisi dersi "Maddenin İç Yapısına Yolculuk" ünitesinde derslerin probleme dayalı öğrenme (PDÖ) ve işbirlikli öğrenme (İÖ) yöntemleri ile işlenmesi sonunda öğrencilerin akademik başarıları, hatırdada tutma düzeyleri ve derse yönelik tutumları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonucunda Probleme dayalı öğrenmenin İşbirlikli öğrenme yöntemine göre öğrenilenlerin kalıcılığı bakımından anlamlı bir fark yaratmadığı görülmüştür [34]. Bu sonuç, araştırmamızın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Probleme dayalı öğrenme yöntemi ve işbirlikli öğrenme yönteminde uygulanan grup çalışmalarında, öğrenciler önceden belirlenen ortak bir amaç doğrultusunda küçük gruplar halinde çalışırlarken hem kendi öğrenmelerinden hem de birbirlerinin öğrenmelerinden sorumludurlar. Probleme dayalı öğrenme ile işbirlikli öğrenme yönteminin bu açıdan benzerlik gösterdiği ve bu benzerliğin hatırdada tutma açısından ele alındığında fark çıkmamasına neden olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak probleme dayalı öğrenme yöntemi ile işbirlikli öğrenme yönteminin mevcut öğretim yöntemine göre bilimsel süreç becerileri ve akademik başarı açısından öğrenciler üzerinde etkilerinin daha olumlu olduğu görülmüştür. Bu iki yöntem mevcut öğretim yöntemine göre daha etkili olmakla beraber, birbirleriyle kıyaslandıklarında etkilerinin benzer olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara dayanarak probleme dayalı öğrenme ve işbirlikli öğrenme yöntemlerinin öğrenim sürecinde daha fazla kullanılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir. Ayrıca, probleme dayalı öğrenme ile işbirlikli öğrenme yöntemlerinin, ilköğretim ve ortaöğretim farklı sınıf düzeylerinde ve farklı derslerinde öğrenciler üzerindeki etkilerinin inceleneceği benzer çalışmalar yapılması önerilmektedir.

NOT (NOTICE)

Bu çalışma, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nde 2010 yılında savunulan "İlköğretim 5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Yöntemlerin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Problem Çözme Becerileri, Akademik Başarıları Ve Hatırda Tutma Üzerindeki Etkileri" başlıklı doktora tez çalışmasının bir bölümünden oluşturulmuştur.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Çepni, S., (Ed.) (2005). "Fen ve Teknoloji Öğretimi". Ankara: Pegem A Yayıncılık.
2. Temiz, B.K. ve Tan, M., (2003) "İlköğretim Fen Öğretiminde Temel Bilimsel Süreç Becerileri". Eğitim ve Bilim, Cilt: 28, Sayı:127, ss:18-24.
3. Ergün, A., (2006). "İşbirlikli Öğrenme Yönteminin İlköğretim Sekizinci Sınıf Fen Öğretimine Etkileri". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Denizli: Pamukkale Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
4. Gossen, H.L., (2002). "Classroom Questioning Strategies As Indicators of Inquiry Based Science Instruction". Michigan: Western Michigan University Kalamazoo.
5. MEB, (2004). Fen ve Teknoloji Dersi Müfredat Programı. http://programlar.meb.gov.tr/index/fen_index.htm(11. 12. 2008).
6. Kaptan, F. ve Korkmaz, H., (2001). "İlköğretimde Fen Bilgisi Öğretimi, Modül 7" Ankara: MEB Yayınları
7. Aksoy, G., (2005). "Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünme Temelli Bilimsel Yöntem Sürecinin Öğrenme Ürünlerine Etkisi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak: Zonguldak Karaelmas Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
8. Stepien, W.J. and Galler, S.A., (1993). "Problem Based Learning: As Authentic As It Gets." Educational Leadership, www.ascd.org/readingroom/edlead/930/html (11.10.2008).
9. Torp, L. ve Sage, S., (1998). "Problems as Possibilities: Problem-Based Learning for K-12 Education". Alexandria VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
10. Açıkgöz, K., (2002) "Aktif Öğrenme" İzmir: Kanyılmaz Matbaası
11. Slavin, R.E., (1990). "Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice". New Jersey: Prentice Hall.
12. Şahbaz, Ö., (2010). "İlköğretim 5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Farklı Yöntemlerin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri, Problem Çözme Becerileri, Akademik Başarıları Ve Hatırda Tutma Üzerindeki Etkileri". Yayınlanmamış Doktora Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
13. Özyılmaz Akamca, G., (2008). "İlköğretimde Analojiler, Kavram Karikatürleri ve Tahmin-Gözlem-Açıklama Teknikleriyle Desteklenmiş Fen ve Teknoloji Eğitiminin Öğrenme Ürünlerine Etkisi". Yayınlanmamış Doktora Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
14. Kumaş, A. ve Saka, A.Z., (2008). "İşbirlikli Öğrenme Gruplarında Probleme Dayalı Öğrenme Uygulaması: Eğik Atış Hareketi Uygulama Örneği". XVII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Sakarya: Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi. (01-03 Eylül 2008) Bidiriler Kitabı.
15. Tavukcu, K., (2006). "Fen Bilgisi Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak: Zonguldak Karaelmas Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.

16. Kartal Taşoğlu, A., (2009). "Fizik Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Başarılarına, Bilimsel Süreç Becerilerine Ve Problem Çözme Tutumlarına Etkisi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
17. Bilgin, İ., (2006). "The Effects of Hands-On Activities Incorporating A Cooperative Learning Approach on Eight Grade Students' Science Process Skills and Attitudes Toward Science, Journal of Baltic Science Education". Volume:1, Number: 9, pp:27-37.
18. Bozdoğan, A. E., Taşdemir, A. ve Demirbaş, M., (2006). "Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Etkisi". İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. Cilt: 7, Sayı:11, ss.23-36.
19. Azar, N., (2008). "Fen ve Teknoloji Dersinde Öğrenme Stilllerinin İşbirlikçi Grup Atamalarında Kullanılmasının Öğrencilerin Akademik Başarı, Tutum, Bilimsel Süreç Becerileri ve Öğrenmenin Kalıcılık Düzeylerine Etkisi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak: Zonguldak Karaelmas Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
20. Khoiny, F.E., (1995). "The Effectiveness of Problem Based Learning in Nurse Practitioner Education". Unpublished Ph.D. University of Southern California.
21. Diggs, L.L., (1999). "Student Attitude Towards and Achievement in Science in A Problem Based Learning Educational Experience". PhD dissertation, Columbia: University of Missouri-Columbia.
22. Elsahehi, D., (1999). "A Comparison of Problem Based and Traditional Learning in Algebra" II. Dissertation Abstract Index, 60 (01) 225A.
23. Blake, R.L., Hosokawa, M.C., and Riley, S.L., (2000). "Student Performances on Step 1 and Step 2 of the United States Medical Licensing Examination Following Implementation of a Problem-Based Learning Curriculum". Academic Medicine. Vol.75, pp.66-70.
24. De Grave, W.S., Schmidt, H.G., and Boshuizen, H.P.A., (2001). "Effects of Problem Based Discussion on Studying A Subsequent Text: A Randomized Trial Among First Year Medical Students". Instructional Science. Vol.29, pp.33-44
25. Nowak, J.A., (2001). "The Implications and Outcomes of Using Problem-Based Learning to Teach Middle School Science". Unpublished Ph.D. Indiana University.
26. Yaman, S., (2003). "Fen Bilgisi Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrenme Ürünlerine Etkisi". Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
27. Yüceliş Alper, A., (2003). "Web Ortamlı Probleme Dayalı Öğrenmede Bilişsel Esneklik Düzeyinin Öğrenci Başarısı ve Tutumları Üzerindeki Etkileri". Yayınlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
28. Cantürk Günhan, B., (2006). "İlköğretim II. Kademe de Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma". Yayınlanmamış Doktora Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
29. Uslu, G., (2006). "Ortaöğretim Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.

30. Özkardeş Tandoğan, R., (2006). "Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Aktif Öğrenmenin Öğrencilerin Başarılarına ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
31. Sifoğlu, N., (2007). "İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Yapısal Öğrenme Ve Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımlarının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
32. Yurd, M., (2007). "İlköğretim 5. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersinde Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi İle Bil-İste-Öğren Stratejisi Kullanılarak Geliştirilen Bil-İste-Örnekle-Öğren Stratejisinin Öğrencilerin Kavram Yanılgılarının Giderilmesine Ve Derse Karşı Tutumlarına Etkisi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hatay: Mustafa Kemal Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
33. Kurt, I., (2001). "Fen Eğitiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Başarısına, Kavram Öğrenmesine Ve Hatırlamasına Etkisi". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
34. Korucu, E.N., (2007). "Probleme Dayalı Öğretim Ve İşbirlikli Öğrenme Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarıları Üzerine Etkileri". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Konya: Selçuk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
35. Dunlap, J., (1997). "The Relationship of Problem Based Learning to Lifelong Learning". Unpublished Doctoral Dissertation, Denver: University of Colorado.
36. Kızıman Çorapçı, E., (2004). "Mesleki Eğitimde Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Etkililiği". Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
37. Özerbaş, M.A., (2007). "Yapılandırmacı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığına Etkisi". Türk Eğitim Bilimleri Dergisi. Cilt: 5, Sayı:4, ss. 609-635.
38. Bilgin T. ve Akbayır, K., (2002) "İşbirlikli Öğrenmenin Dizi ve Serilerin Öğretimindeki Etkililiği". V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi (16-18 Eylül 2002) Ankara: Orta Doğu Üniversitesi. Bildiriler Kitabı Cilt:2.