

## FEN EĞİTİMİNDE PROBLEME DAYALI ÖĞRENMENİN KAVRAM ÖĞRENMEYE ETKİSİ

Canan Dilek Eren  
Kocaeli Üniversitesi Eğitim Fakültesi  
Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı  
[canandilek@gmail.com](mailto:canandilek@gmail.com)

Doç. Dr. Orhan Akinoğlu  
Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi  
Eğitim Bilimleri Bölümü  
[oakinoglu@marmara.edu.tr](mailto:oakinoglu@marmara.edu.tr)

### Özet

Bu çalışmanın amacı, Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerine uygulanan probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin kavram öğrenmesine etkisini araştırmaktır. Uygulama, 2008-2009 eğitim öğretim yılı bahar döneminde, Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıfında öğrenim görmekte olan ve random örnekleme yöntemi ile fakülte numarası çift olan öğrenciler deney(24), tek olanlar ise kontrol grubu(22) olmak üzere toplam 46 öğrenci ile yapılmıştır. 14 hafta boyunca deney grubunda Genel Fizik II dersi probleme dayalı öğrenme ile işlenirken, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle işlenmiştir. Uygulama öncesinde ve sonrasında her iki grupta da veri toplama aracı olarak Kavram Ölçeği uygulanmıştır. Verilerin analizinde ilişkisiz grup t-testi ve ilişkili grup t-testi kullanılmıştır. Veriler SPSS programı ile analiz edilmiş, bulgular tablolaştırılarak yorumlanmıştır. Araştırmada, deney grubunun Kavram Ölçeği son test puan ortalamaları, kontrol grubunun ortalamalarından anlamlı derecede daha yüksek çıkmıştır. Sonuçlara ilişkin olarak öneriler getirilmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Probleme Dayalı Öğrenme, Kavram Öğrenme, Fen Eğitimi, Öğretmen Adayları.

## THE EFFECT OF PROBLEM BASED LEARNING ON CONCEPT LEARNING IN SCIENCE EDUCATION

### Abstract

The aim of this study is to investigate the effects of Problem Based Learning ( PBL) applied to the Department of Science Education freshmen on the student's concept learning. In this study, in the spring term of 2008-2009 academic year, the research has been carried out with an experimental group of students (24) who were freshmen in a Faculty of Education Department of Science Education and had even numbers at the end of their school numbers and with a control group (22) who had odd numbers at the end of their school numbers – total 46 students who were selected with random sampling method. While the Course of General Physics II has been studied for 14 weeks with PBL in the experimental group, it has been studied with traditional method in the control group. Before and after the application Concept Inventory was implemented as data collecting tools in both groups. Independent samples t-test and paired samples t-test were used to data analyses. The data analyzed with the SPSS program and findings interpreted, presented in tables. The Concept Inventory post-test point averages of the experimental group have been found to be significantly higher than the control group's. Finally suggestions are presented.

**Key Words:** Problem Based Learning, Concept Learning, Science Education, Teacher Candidates.

### GİRİŞ

Küreselleşen dünyada bilgi hızla çoğalırken, her şeyi bilmek yerine ihtiyaç duyduğu bilgiye nereden ve nasıl ulaşacağını bilen, bilgide seçici davranan kısacası öğrenmeyi öğrenen insana gereksinim duyulmaktadır. A.Toffler'in "Geleceğin cahili, okuyamayan değil; nasıl öğreneceğini bilmeyen kişi olacaktır" sözü, öğrenme yöntemlerini bilmenin bu süreçteki önemini açıkça ortaya koymaktadır. Bunlardan hareketle küreselleşme sürecinde öğretmenliğin yol gösterici olanı, öğrenme yöntemlerinin kişisel araştırmaya dayalı ve grup

çalışmasıyla yapıları, kavramsal öğrenmenin çok boyutlu olanı bir ölçüt olarak önemli hale gelmiştir. Bu durum öğretmen merkezli geleneksel sınıflar yerine öğrenci merkezli probleme dayalı öğrenmenin gerekliliğini kaçınılmaz kılmaktadır.

Probleme dayalı öğrenme, karmaşık ve gerçek hayat problemlerinin araştırılması ve çözümü etrafında organize edilmiş ve bireylerin hem zihin hem de beceri yönünden aktif katılımlarını gerektiren, tecrübeye dayalı öğrenme yaklaşımıdır (Kılınç,2007). Probleme dayalı öğrenmenin pedagojik temellerini 1910'lu yıllarda John Dewey atmıştır (Collette ve Chiappetta, 1989). PDÖ ilk defa 1950'li yıllarda ABD'de Case Western Üniversitesi Medical School'da uygulanmıştır. Kanada Mc Master Üniversitesi'nde 1960'lı yılların sonuna doğru PDÖ modeline göre uygulamalar yapılmıştır (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Ülkemizde bu konudaki çalışmalar 1997-1998 yıllarında Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesinde başlamıştır. Daha sonra işletme ve mühendislik fakültelerinin bazı bölümlerinde uygulanmaya başlamıştır ( Akpınar ve Ergin 2005).

Hough (2004) öğrencilerin probleme dayalı öğrenmenin ilgilerini teşvik ettiğini ve kavramlara dair daha derinden anlama sağladığını ortaya çıkarmıştır. Probleme dayalı öğrenmenin, öğrenci katılımının ölçümü ve analizi şeklinde gerçekleştirdikleri araştırmalarının sonucunda Ahlfeldta, Mehtab ve Sellnow (2005), öğrencilerin kendilerini aktif bir şekilde derse katacak adımlar atıldığında dersteki kavramları daha iyi öğrendiklerini rapor etmişlerdir.

Alan yazında probleme dayalı öğrenmenin öğrenci başarısı üzerindeki etkilerine dair (Stattenfield ve Evans;1996, MacKinnon; 1999, Tatar;2007, Reynolds ve Hancock;2010, Elkhamoshi; 2011) matematik öğretimindeki uygulamalarına dair ( Uslu 2006, Hatisaru ve Küçükturan 2009) ve kimya öğretimindeki uygulamalarına dair ( Alcázar ve Fitzgerald 2005; Tarhan, Kayalı, Öztürk Ürek ve Acar 2008) araştırmalara sıkça rastlanmaktadır. Yine aynı şekilde ilköğretimde fen bilgisi eğitiminde probleme dayalı öğrenme uygulamalarına dair araştırmalara ( Yurd 2007, Sifoğlu 2007, Tandoğan 2006, Parim 2002 ) sıkça rastlanmaktadır. Ancak fen bilgisi öğretmen adayları ile probleme dayalı öğrenmenin kavram öğrenme üzerindeki etkilerine dair araştırmalara ( Weizman ve arkadaşları 2008, Bayrak 2007) ise daha az rastlanılmaktadır.

Buradan hareketle araştırmamızın konusu, fen bilgisi öğretmen adaylarının ile probleme dayalı öğrenmelerinin kavram öğrenmeye etkisi olarak belirlenmiştir. Yapılan araştırmanın sonuçları özellikle fen bilgisi öğretmenliği öğretmen adayları için hem de halen görev yapmakta olan öğretmenler için örnek teşkil edecek materyalleri içermektedir.

### **Amaç ve Problem Cümlesi**

Araştırmamızın amacı, fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerine uygulanan probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin kavram öğrenmelerine etkilerini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda Probleme dayalı öğrenme ile eğitim alan ve almayan öğrencilerin Genel Fizik II alanı ile ilgili kavram öğrenmeleri arasında ön ve son ölçüm sonuçlarına göre anlamlı bir fark var mıdır? Sorusuna yanıt aranmıştır.

### **Varsayımlar ve Sınırlılıklar**

Araştırmada, öğrencilerin araştırma sırasında veri toplama araçlarına samimi cevap verdikleri ve deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin öğrenmeye ilgilerinin eşit olduğu varsayılmıştır. Çalışma grubunun, bir üniversitenin Eğitim Fakültesinin Fen Bilgisi Öğretmenliği 46 birinci sınıf öğrencileri ve 2009-2010 öğretim yılı güz döneminde verilen Genel Fizik II dersi temel alınarak gerçekleştirilmiş olması ise araştırmanın sınırlılıklarıdır.

### **YÖNTEM**

Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Karasar' a ( 2006) göre ön test ve son test kontrol gruplu model yansız atama yolu ile oluşturulmuş, biri deney, öteki kontrol olmak üzere her iki grupta da deney öncesi ve deney sonrası ölçmelerin yapıldığı modeldir. Bu araştırmada 'probleme dayalı öğrenme' ile hazırlanan programla eğitim gören öğrenci grubu ile bu tür bir eğitim görmeyen öğrenci grubunun kavram öğrenme düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığına bakılmıştır. Bu iki öğrenci grubundan probleme dayalı öğrenme ile eğitim gören öğrenciler 'deney grubu', geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı grup ise 'kontrol grubu'nu oluşturmuştur. Araştırmada uygulanan deneysel yöntemde, deney grubu üzerinde

etkisi incelenen bağımsız değişken 'Probleme Dayalı Öğrenme', kontrol grubunda ise 'Geleneksel Öğretim Yöntemi' dir. Her iki grupta da bağımlı değişken olarak kavram öğrenme ve bu değişkene ilişkin ön test ve son test puanlarından elde edilen verilerle incelenmiştir.

### **Çalışma Grubu**

Araştırmacının çalışma grubunu 2008-2009 öğretim yılında, bir üniversitenin Eğitim Fakültesinin Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıfta öğrenim görmekte olan öğrenciler oluşturmaktadır. Deneysel bir çalışma olduğu için evren ve örneklem tespitine gidilmemiştir. Çalışma grubundan random örnekleme yöntemi ile fakülte numarası çift olan öğrenciler deney, tek olanlar ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

### **Veri Toplama Araçları**

Araştırmada kavram ölçeği kullanılmıştır.

### **Kavram Ölçeği**

Aşağıda kavram ölçeğinin hazırlanması, uygulanması, çözümü ve yorumlanmasına yer verilmiştir.

### **Kavram Ölçeğinin Hazırlanması**

Öğrenmeyi, bireyin bilgiyi zihninde yapılandırması olarak gören yapılandırmacı anlayışa göre düzenlenmiş öğretim sürecinin değerlendirilmesi de bu yapıların nasıl kurulduğu üzerine olmalıdır. Bu açıdan değerlendirme süreci, bilginin nasıl yapılandırıldığını belirleme olarak da görülebilir. Böyle bir yaklaşım da bilginin oluşturulma nedenlerinin bilinmesinde çoktan seçmeli başarı testleri gibi salt nicel yöntemler yeterli değildir (Kabapınar, 2003). Bu amaçla öğrencilerin kavramsal yanılgılarını ya da anlamalarını belirlemek üzere açık uçlu sorular, kavram testleri ve mülakatlar alanda yapılan araştırmalarda kullanılmaktadır.

Çalışma kapsamında Genel Fizik II Dersine yönelik uygulama öncesi öğrencilerin kavram yanılgılarını belirlemek, uygulama sonrası ise kavramsal gelişimlerini belirlemek üzere Elektriksel Kuvvet ve Alan, Durgun Yük Potansiyel Enerjisi, Enerji ve Güç, Elektromanyetik İndüksiyon ve Manyetik Kuvvet ve Alan ünitelerini içeren 10 sorudan oluşan kavram ölçeği hazırlanmıştır. Kavram Ölçeği geliştirilirken fen bilgisi Öğretmenliği lisans programı genel fizik II ders içeriği göz önünde bulundurulmuştur.

### **Kavram Ölçeğinin Uygulanması**

Açık uçlu sorulardan oluşan testin geliştirilmesi ve yapısal özelliklerinin bilinebilmesi esastır (Çoban, 2009). Bunun için son hali verilen Kavram Ölçeği görünüş ve kapsam geçerliği açısından 3 alan uzmanı akademisyene incelenilerek görüşleri doğrultusunda yeniden düzenlemeler yapılmıştır.

Kavram Ölçeği, araştırmaya başlamadan önce ve araştırmadan sonra öğrencilere uygulanmıştır. Kavram Ölçeği öğrenciler tarafından cevaplanırken araştırmacı sınıfta bulunmuş ve sorular hakkında öğrencilere bilgi vermiştir ancak başka bir müdahalesi olmamıştır. Kavram Ölçeği'ndeki soruları cevaplamak için öğrencilere 50 dakika süre verilmiştir.

### **Kavram Ölçeğinin Çözümü ve Yorumlanması**

Kavram Ölçeği'ndeki sorular değerlendirilmeye başlamadan önce cevap anahtarı hazırlanmıştır. Uygulama öncesinde ön test sonrasında ise son test olarak Kavram Ölçeği öğrencilere verilmiştir. Hazırlanan cevap anahtarına göre her soru 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Daha sonra bu puanlar 5'lik sisteme çevrilmiştir. Puanlama sistemi ve ölçütler Tablo 1.1' de gösterilmiştir:

Tablo 1.1. Kavram Sayısal Değerlendirme Çizelgesi

Sayısal Değer	Puan Aralığı	Kavram Öğrenilme Derecesi	Değerlendirmede Kullanılan Ölçüt
1	0-20	Bilmiyor veya cevapsız	Kavram hiç yok veya tamamen ilgisiz (hemen hemen hiç doğru yok veya cevap yok)
2	21-40	Çok az biliyor	Tamamen tersi veya yanlış kavrama (az doğru bilgi çelişkili çokça yanlış)
3	41-60	Biliyor, eksikleri var	Kavram kısmen öğrenilmiş, yanlış doğrulardan fazla (doğrular var fakat yanlışlar da var)
4	61-80	Biliyor	Kavram kısmen öğrenilmiş, yanlış doğrulardan az (doğrular çoğunlukta fakat yetersiz)
5	81-100	Tam biliyor	Kavramın tüm parçaları var, cevap bilimsel olarak kabul edilebilir (doğru ve eksiksiz)

Yukarıda verilene benzer puanlama sistemini ve tabloları, Çimen (1995), Bayram, Sökmen ve Savcı (1997), Akpınar ve Ergin (2004) çalışmalarında kullanmışlardır.

### Uygulama

Araştırmanın uygulanmasında şu aşamalardan geçilmiştir:

1. Araştırma 2008-2009 eğitim-öğretim yılı süresi içinde tasarlanmış ve uygulanmıştır. Araştırmada işlenecek konular, senaryolar, yararlanılacak kaynaklar, problemlerin olası çözümleri, kullanılacak ölçme araçları, deney ve kontrol grubundaki öğretmen adaylarının belirlenmesi gibi hazırlıklar 2008-2009 eğitim öğretim yılının güz döneminde yapılmıştır.
2. Yapılan araştırmada farklı öğretim yöntemlerinin uygulanacağı gruplar bir üniversitenin Eğitim Fakültesi, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı birinci sınıfından tesadüfi örnekleme yöntemiyle oluşturulmuş ve fakülte numarası çift olan öğrenciler deney, tek olanlar ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir ve grupların denk olması sağlanmaya çalışılmıştır.
3. Deneysel çalışma her iki grupta da araştırmacının kendisi tarafından gerçekleştirilmiş ve 2008/2009 Eğitim-Öğretim Yılı Bahar Döneminde Genel Fizik II dersinde uygulanmıştır.
4. Deney ve kontrol gruplarının denkliğinin sağlanması için her iki gruptaki öğrencilerin cinsiyet, mezun oldukları okul türü değişkeni, ÖSS başarıları, bir önceki döneme ait Genel Fizik I, Genel Matematik I ve Türkçe I dersi başarı düzeylerine ilişkin sonuçlar göz önünde bulundurulmuştur. Belirtilen değişkenler açısından grupların denk oldukları belirlenmiştir.
5. Araştırmanın uygulanmasına 11 Şubat 2009 tarihinde başlanmıştır. Genel Fizik II dersinde haftada dörder saatlik dersler olmak üzere 14 hafta süresince uygulanmıştır. Bu zaman dilimi içerisinde ön test ve son testin uygulandığı dersler de yer almıştır.
6. Çalışmanın başlangıcında deney grubuna 'Probleme Dayalı Öğrenme' konulu bir ön çalışma düzenlenerek etkisi gözlenecek olan Probleme Dayalı Öğrenme ile ilgili, çalışmaların yürütülmesi ve sunulması aşaması ile ilgili bilgi verilmiş ve bir problem durumu üzerinde örnek bir uygulama yapılmıştır. Daha sonra dörder kişilik altı grup oluşturularak uygulamaya geçilmiştir.
7. Takip eden derste, çalışmanın ilk problem durumunun yazılı olduğu metin sınıftaki tüm öğrencilere dağıtılmıştır. Grup üyelerinin birlikte çalışarak verilen problem durumunu anlamaları sağlanmıştır. Bu aşamada gruplarla görüşülerek eksik olan noktalarda araştırmacı tarafından gerekli yardım ve rehberlik yapılmıştır. Gruplarda nelerin olması gerektiği, nasıl çalışacakları, bilgi kaynaklarına nasıl ulaşabilecekleri, problem duruma yönelik çözüm raporlarını nasıl hazırlayacakları konusunda gerekli noktalar tekrar hatırlatılmıştır. Öğrenciler bir sonraki derse kadar olan sürede bilgi kaynaklarına (genel fizik kitapları, üniversite kütüphanesi, internet ortamı gibi) ulaşip ve bir sonraki derste bir araya gelerek topladıkları

bilgileri paylaşıp, problem durumunun çözümüne yönelik rapor hazırlamışlardır. Haftanın son dersinde, her gruba hazırladıkları raporları (problem durumuna yönelik çözüm önerileri) sunmaları için yaklaşık on'ar dakikalık süre verilmiştir. Tüm gruplar, seçtikleri bir sözcü aracılığıyla çözüm önerilerini sunduktan sonra araştırmacı rehberliğinde tartışmaya geçilmiştir. İzleyen dersin başlangıcında bir önceki konu ana hatlarıyla ele alınmış gerektiğinde hedef kavramların netleştirilmesi için tartışmalar tekrarlanmış ve dersin kalan süresinde ise, öğrencilere yeni bir problem durumu sunularak gerekli açıklamalar yapılmıştır.

### Verilerin Çözümlemesi

Araştırma kapsamında ön testte uygulanan ölçeklerin ilk etapta tanımlayıcı istatistik değerleri bulunmuş ve örneklem dağılımının evren parametresindeki dağılıma uygun olup olmadığını sınamak için kolmogorov-smirnov testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçların normal dağılım göstermesi nedeniyle araştırma kapsamında parametrik istatistik tekniklerinin kullanılmasına karar verilmiştir.

Araştırma kapsamında kullanılan ölçek puan ortalamalarının deney ve kontrol grupları arasındaki farklılığını belirlemek üzere ilişkisiz grup "t" testi kullanılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının ayrı ayrı ön ve son test puan ortalamaları arasındaki farklılıkları saptamak üzere ise ilişkili grup "t" testi gerçekleştirilmiştir.

Araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen veriler SPSS paket program ile istatistiksel analize tabii tutulmuştur. Yapılan analizler sonucunda elde edilen bulgular tablolaştırılarak yorumlanmıştır.

## BULGULAR

### Probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin kavram bilgisi üzerindeki etkileri ile ilgili bulgular

Tablo 1.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön ve Son Test Kavram Ölçeği Puanları İçin Yapılan Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

	N	Art. Ort	Std. Sapma	Kolmogorov Smirnov Z	p
Kavram Ön Test	46	13,2609	2,24534	,894	,528
Kavram Son Test	46	32,1304	7,43448	,400	,943

Deney ve kontrol grubuna uygulanan ön ve son uygulama Kavram Ölçeği sonuçları için yapılan Kolmogorov-Smirnov "z" testi sonuçları Tablo 1.2'de sunulmuştur. Yapılan analiz sonucunda elde edilen "z" değerlerinin istatistiksel açıdan anlamlı sonuç vermemesi üzerine dağılımların evren parametresine uygun normal dağılım gösterdikleri anlaşılmıştır.

Tablo 1.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Kavram Ölçeği Ön Test Puanları İçin Yapılan İlişkisiz Grup "t" Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	N	Art. Ort	Std. Sapma	Std. Hata	t	sd	p
Kavram Ön Test	Deney Grubu	24	12,7083	2,59563	,52983	-1,785	44	,081
	Kontrol Grubu	22	13,8636	1,64159	,34999			

Deney ve kontrol gruplarının Kavram Ölçeği ön test puanları için yapılan ilişkisiz grup "t" testinde istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ( $p > ,05$ ) (Tablo 1.3). Deney ve kontrol grupları ön test Kavram ölçeği puanları birbirlerine eşit düzeydedirler.

Tablo 1.4. Deney Grubu Ön-Son Test Kavram Ölçeği Puanları İçin Yapılan İlişkili Grup “t” Testi Sonuçları

	Art. Ort	N	Std. Sapma	Std. Hata	r	t	sd	p
Kavram Ön Test	12,7083	24	2,59563	,52983				
Kavram Son Test	37,1250	24	6,05994	1,23698	,174	-19,406	23	,000***

Deney grubu ön-son test Kavram Ölçeği puanları için yapılan ilişkili grup “t” testi sonuçları Tablo 1.4’de sunulmuştur. Yapılan analizler sonucunda istatistiksel açıdan ,001 düzeyinde anlamlı bir sonuç bulunmuştur. Verilen eğitim sonrası Kavram Ölçeği son test puan ortalaması (37,13), ön test ortalamasından (12,71) anlamlı derecede daha yüksektir.

Tablo 1.5. Kontrol Grubu Ön-Son Test Kavram Ölçeği Puanları İçin Yapılan İlişkili Grup “t” Testi Sonuçları

	Art. Ort	N	Std. Sapma	Std. Hata	r	t	sd	p
Kavram Ön Test	13,8636	22	1,64159	,34999				
Kavram Son Test	26,6818	22	4,31373	,91969	,195	-13,964	21	,000***

Kontrol grubu ön-son test Kavram Ölçeği puanları için yapılan ilişkili grup “t” testi sonuçları Tablo 1.5’de sunulmuştur. Yapılan analizler sonucunda istatistiksel açıdan ,001 düzeyinde anlamlı bir sonuç bulunmuştur. Verilen eğitim sonrası Kavram Ölçeği son test puan ortalaması (26,68), ön test ortalamasından (13,86) anlamlı derecede daha yüksektir.

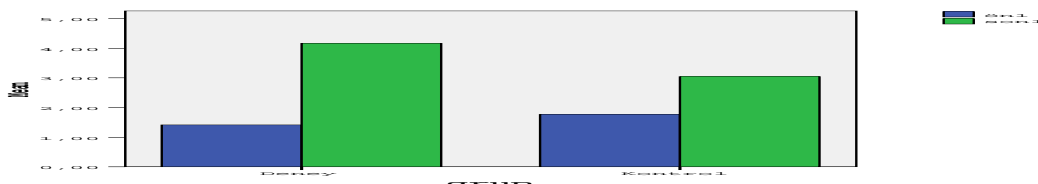
Tablo 1.6. Deney ve Kontrol Gruplarının Kavram Ölçeği Son Test Puanları İçin Yapılan İlişkisiz Grup “t” Testi Sonuçları

Ölçek	Grup	N	Art. Ort	Std. Sapma	Std. Hata	t	sd	p
Kavram Son Test	Deney Grubu	24	37,1250	6,05994	1,23698			
	Kontrol Grubu	22	26,6818	4,31373	,91969	6,677	44	,000***

Deney ve kontrol gruplarının Kavram Ölçeği son test puanları için yapılan ilişkisiz grup “t” testinde istatistiksel açıdan ,001 düzeyinde anlamlı bir farklılık bulunmuştur (Tablo 1.6). Deney grubunun son test Kavram Ölçeği son test puan ortalaması, kontrol grubunun ortalamasından anlamlı derecede daha yüksektir.

Araştırmanın bu bölümünde Kavram Ölçeğinin her bir sorusu için deney ve kontrol grubunu oluşturan öğrencilerin ön ve son test uygulamasından aldıkları aritmetik ortalamalara göre yorumlara yer verilmiştir.

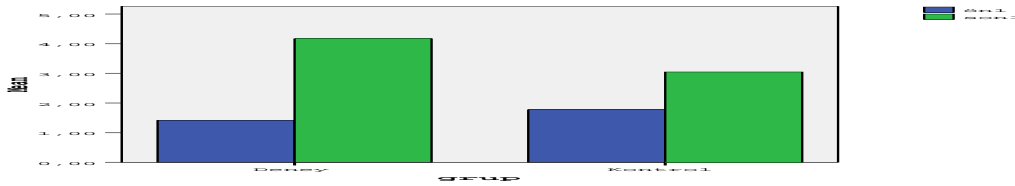
**S1.** Sizce elektron artı, proton eksi yüklenmiş olsaydı yaşam farklı olur muydu? İşaret seçiminin fiziksel ve kimyasal etkileşmelerle bir ilgisi var mıdır? (Atomun yapısına da açıklık getirerek açıklayınız.)



Şekil 1.1. Deney ve Kontrol Gruplarının Kavram Ölçeği 1. Soru Ön ve Son Uygulama Sonuçları

Deney grubunun Kavram Ölçeğinin ön uygulama 1.sorusuna verilen yanıtların ortalaması 1,42 iken son uygulamada bu değer 4,17'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması 1,77 ve son test ortalaması 3,05 olmuştur. Ön testte, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu soruya yanlış cevap vermişler veya boş bırakmışlardır. Son testte ise 1. soruda deney grubu öğrencilerinin çalışma öncesindeki bilgilerini kontrol grubundaki öğrencilere göre önemli düzeyde geliştirdiği belirlenmiştir. Deney grubundan soruya doğru cevap veren öğrenci sayısının kontrol grubundan fazla olması probleme dayalı öğrenmenin kavramın öğrenilmesinde başarılı olduğu sonucuyla ilişkilendirilebilir.

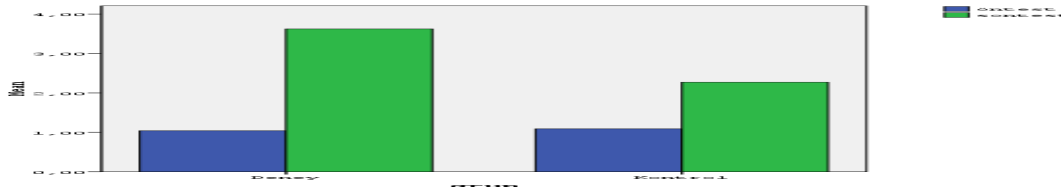
**S2.** Sürtmeyle bir balon eksi yüklenir ve sonra duvara tutunur, bu duvarın artı yüklü olduğu anlamına gelir mi? Peki sonunda balon neden düşer?



Şekil 1.2. Deney ve Kontrol Gruplarının Kavram Ölçeği 2. Soru Ön ve Son Uygulama Sonuçları

Deney grubunun Kavram Ölçeğinin ön uygulama 2.sorusuna verilen yanıtların ortalaması 1,71 iken son uygulamada bu değer 3,63'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması 1,77 ve son test ortalaması 2,95 olmuştur. Ön testte, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu soruya yanlış cevaplar vermişler veya boş bırakmışlardır. Cevaplayanlar ise sürtünme ile elektriklenme ile, dokunma ile elektriklenme kavramlarını birbirine karıştırmışlardır. Son testte ise şekilde görüldüğü gibi deney grubunun puanları, kontrol grubunun puanlarından daha yüksektir. Bu da bize probleme dayalı öğrenmenin kavramın öğrenilmesinde etkili olduğunu göstermektedir.

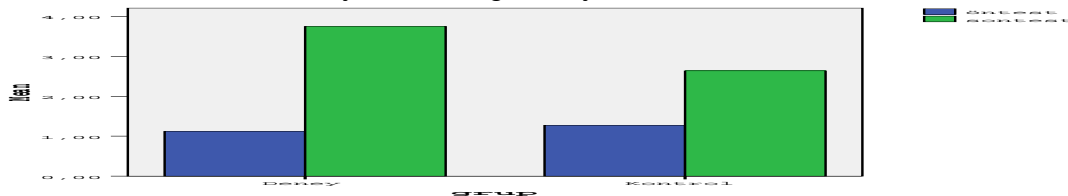
**S3.** Elektriksel potansiyel ile elektriksel potansiyel enerji arasındaki farkı kendi ifadenizle belirtiniz.



Şekil 1.3. Deney ve Kontrol Gruplarının Kavram Ölçeği 3. Soru Ön ve Son Uygulama Sonuçları

Deney grubunun Kavram Ölçeğinin ön uygulama 3.sorusuna verilen yanıtların ortalaması 1,04 iken son uygulamada bu değer 3,63'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması 1,09 ve son test ortalaması 2,27 olmuştur. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu öntestte 3. soruya yanlış cevaplar vermişlerdir. Öğrencilerin cevaplarının büyük bir kısmında elektriksel potansiyel ve elektriksel potansiyel enerji kavramlarını tek tek açıklayabildikleri halde aralarındaki farkı ifade edemedikleri görülmüştür. Son testte ise şekilde de görüldüğü gibi deney grubu, kontrol grubundan daha yüksek başarıyla soruya cevap vermiştir. Deney grubundan soruya doğru cevap veren öğrenci sayısının kontrol grubundan fazla olması probleme dayalı öğrenmenin kavramın öğrenilmesinde etkili olduğu sonucu ile ilişkilendirilebilir.

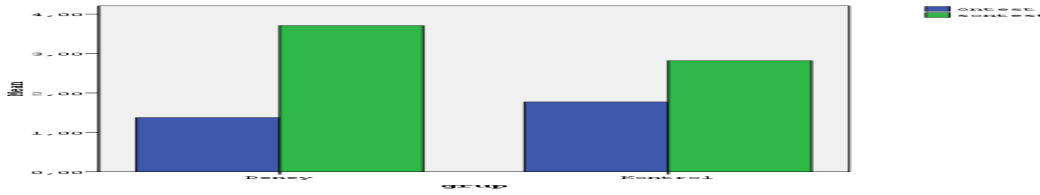
**S4.** Bir çift kondansatör paralel bağlı iken buna eşdeğer başka bir çift seri bağlanmıştır. Aynı voltaj kaynağına bağlandıktan sonra bu kondansatör çiftlerinin hangisinin uçlarına dokunmak tehlikeli olur? Neden?



Şekil 1.4. Deney ve Kontrol Gruplarının Kavram Ölçeği 4. Soru Ön ve Son Uygulama Sonuçları

Deney grubunun Kavram Ölçeğinin ön uygulama 4.sorusuna verilen yanıtların ortalaması 1,13 iken son uygulamada bu değer 3,75'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması 1,27 ve son test ortalaması 2,64 olmuştur. Ön testte, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu soruyu boş bırakmışlardır. Cevap yazanlar ise sadece seri ve paralel bağlama için ayrı ayrı eşdeğer sığayı hesaplamışlar ancak sorunun çözümüne yönelik olarak herhangi bir cevap verememişlerdir. Son testte ise şekilde görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının her ikisinin de puanları artmasına rağmen deney grubunun puanları, kontrol grubunun puanlarından daha yüksektir. Bu da bize probleme dayalı öğrenmenin kavramın öğrenilmesinde daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir.

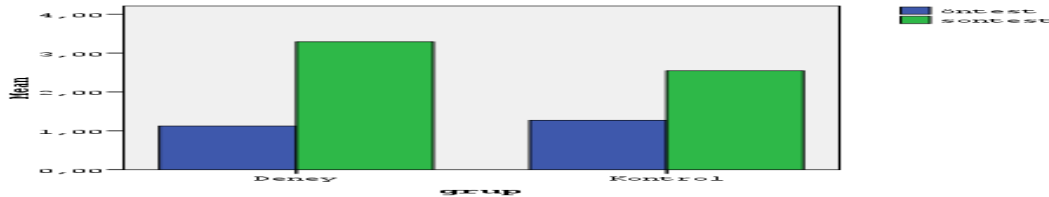
**S5. Bir üretcin gücü ve enerjisi denildiğinde ne anlıyorsunuz? Aralarında nasıl bir ilişki vardır?**



Şekil 1.5. Deney ve Kontrol Gruplarının Kavram Ölçeği 5. Soru Ön ve Son Uygulama Sonuçları

Deney grubunun Kavram Ölçeğinin ön uygulama 5.sorusuna verilen yanıtların ortalaması 1,38 iken son uygulamada bu değer 3,71'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması 1,77 ve son test ortalaması 2,82 olmuştur. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu öntestte 5.soruya yanlış cevaplar vermişlerdir. Verilen cevapların büyük bir kısmında öğrencilerin üretcin gücü ve enerjisi kavramlarını birbirinin yerine tanımladıkları ve aralarındaki ilişkiyi ise tanımlayamadıkları görülmüştür. Son testte ise şekilde de görüldüğü gibi deney grubundaki öğrenciler uygulama öncesindeki bilgilerini kontrol grubuna göre daha fazla geliştirmiştir. Deney grubundan soruya doğru cevap veren öğrenci sayısının kontrol grubundan fazla olması probleme dayalı öğrenmenin üretcin gücü ve enerjisi kavramlarının öğrenilmesinde daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

**S6. Elektrik çarpmasının ciddiyetini belirleyecek olan şey vücuttan geçen akımsa, elektrik çarpılmasına karşı yapılan uyarılar, neden "yüksek akım" dan ziyade "yüksek voltaj"dır?**

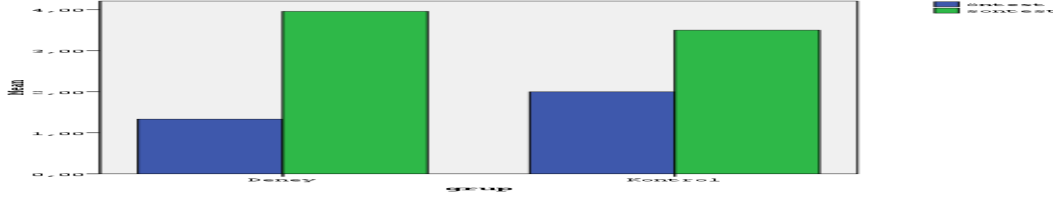


Şekil 1.6. Deney ve Kontrol Gruplarının Kavram Ölçeği 6. Soru Ön ve Son Uygulama Sonuçları

Deney grubunun Kavram Ölçeğinin ön uygulama 6.sorusuna verilen yanıtların ortalaması 1,13 iken son uygulamada bu değer 3,29'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması 1,27 ve son test ortalaması 2,55 olmuştur. Ön testte, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu soruya doğru cevap verememiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu cevaba temel oluşturabilecek diğer kavramları açıklayabiliyorken bu bilgilerini sorunun cevabını verememişlerdir. Son testte ise şekilde görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının her ikisinin de puanları artmasına rağmen deney grubunun puanları, kontrol grubunun puanlarından daha yüksektir. Bu farkın nedeni olarak öğrencilerin probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı deney gurubunda öğrencilerin konular hakkında günlük yaşamlarından örnekleri inceleyerek konunun yapısını öğrenmeleridir. Probleme dayalı öğrenmenin kavramın öğrenilmesinde geleneksel öğrenme yöntemlerine göre daha etkili olduğu söylenebilir.



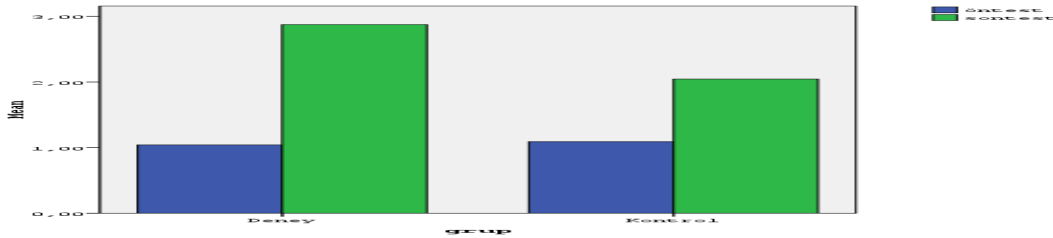
**S7.** Elektrik akımı ve manyetik alan arasındaki ilişkiyi kendi ifadenizle açıklayınız.



Şekil 1.7. Deney ve Kontrol Gruplarının Kavram Ölçeği 7. Soru Ön ve Son Uygulama Sonuçları

Deney grubunun Kavram Ölçeğinin ön uygulama 7.sorusuna verilen yanıtların ortalaması 1,33 iken son uygulamada bu değer 3,96'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması 2,00 ve son test ortalaması 3,50 olmuştur. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu öntestte 7. soruya cevap verememişlerdir. Verilen cevapların büyük bir kısmında ise öğrencilerin elektrik akımı kavramı için sadece formül yazabildiği ama açıklayamadığı, manyetik alan ile ilgili olarak sonuçlarının gözlemlendiği günlük hayata ilişkin birkaç örnek verebildikleri ancak bu iki kavramı ve aralarındaki ilişkiyi kavramsal boyutta tanımlayamadıkları görülmüştür. Son testte ise şekilde de görüldüğü gibi deney grubundaki öğrenciler uygulama öncesindeki bilgilerini kontrol grubuna göre daha fazla geliştirmişlerdir. Deney grubunda soruya doğru cevap veren öğrenci sayısının kontrol grubundan fazla olması probleme dayalı öğrenmenin elektrik akımı ve manyetik alan kavramlarının öğrenilmesinde geleneksel öğrenme yöntemlerine göre daha etkili olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

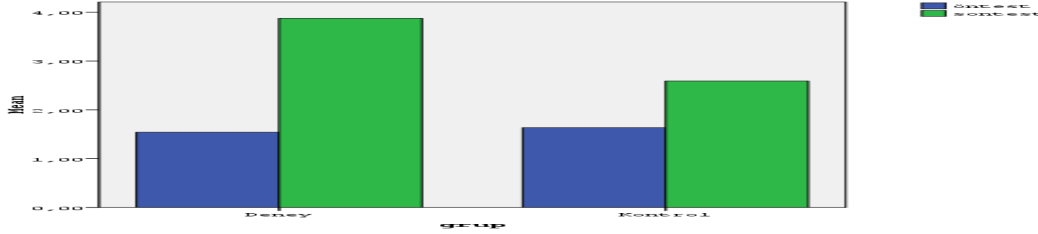
**S8.** Elektriksel kuvvet ve manyetik kuvvetin benzerlikleri ve farklılıkları nelerdir?



Şekil 1.8. Deney ve Kontrol Gruplarının Kavram Ölçeği 8. Soru Ön ve Son Uygulama Sonuçları

Deney grubunun Kavram Ölçeğinin ön uygulama 8.sorusuna verilen yanıtların ortalaması 1,04 iken son uygulamada bu değer 2,88'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması 1,09 ve son test ortalaması 2,05 olmuştur. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin şekilde de görüldüğü gibi bu soruda öntest aritmetik ortalamalarının değeri birbirine çok yakın çıkmıştır. Her iki grupta da öğrencilerin büyük çoğunluğu soruyu yanıtsız bırakmış ya da doğru cevap verememiştir. Cevap veren öğrencilerin de elektriksel kuvvet kavramını açıklayabildikleri ancak manyetik kuvvet kavramını ve bu iki kuvvet arasındaki benzerlik ve farklılıkları kavramsal boyutta açıklayamadıkları görülmüştür. Son testte ise şekilde görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının her ikisinin de puanları artmasına rağmen deney grubunun puanları, kontrol grubunun puanlarından daha yüksektir. Bu farkın sebebi olarak öğrencilerin probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubunda öğrencilerin probleme dayalı öğrenme sürecinde ilgili literatürü taramaları olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla probleme dayalı öğrenmenin kavramların öğrenilmesinde geleneksel öğrenme yöntemlerine göre daha etkili olduğu söylenebilir.

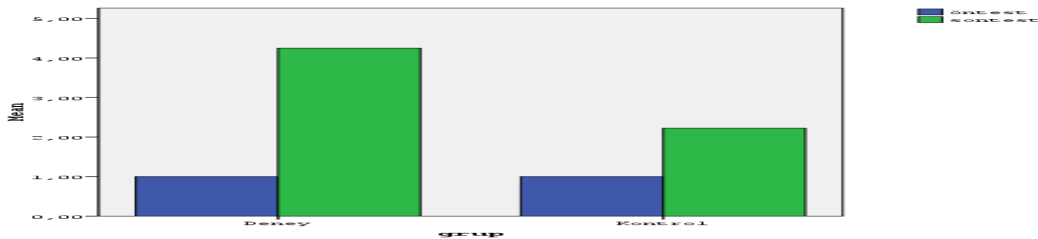
S9. Transformatörler genel olarak ne işe yararlar? Transformatörlerin çalışma prensibini açıklayınız.



Şekil 1.9 Deney ve Kontrol Gruplarının Kavram Ölçeği 9. Soru Ön ve Son Uygulama Sonuçları

Deney grubunun Kavram Ölçeğinin ön uygulama 9.sorusuna verilen yanıtların ortalaması 1,54 iken son uygulamada bu değer 3,87'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması 1,63 ve son test ortalaması 2,59 olmuştur. Ön testte, kontrol ve deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğu 9.soruya doğru cevap verememişlerdir ya da cevapsız bırakmışlardır. Öğrencilerin büyük çoğunluğu cevaba temel oluşturabilecek ilgili kavramların isimlerini yazabilmiş ancak kavramsal boyutta sorunun cevabına yönelik olarak ilişkilendirip soruyu cevaplayamamıştır. Şekilde de görüldüğü gibi son testte deney grubunun puanları, kontrol grubunun puanlarından daha yüksek çıkmıştır. Bu farkın nedeni olarak öğrencilerin probleme dayalı öğrenmenin uygulandığı deney grubunda öğrencilerin konular hakkında günlük yaşamlarından örnekleri inceleyerek konunun yapısını öğrenmeleri ve probleme dayalı öğrenmenin kavramın öğrenilmesinde geleneksel öğrenme yöntemlerine göre daha etkili olduğu söylenebilir.

S10. İndüklenmiş emk ve indüklenmiş akım nedir?



Şekil 1.10. Deney ve Kontrol Gruplarının Kavram Ölçeği 10. Soru Ön ve Son Uygulama Sonuçları

Deney grubunun Kavram Ölçeğinin ön uygulama 10.sorusuna verilen yanıtların ortalaması 1,00 iken son uygulamada bu değer 4,25'e yükselmiştir. Kontrol grubunda ise ön test ortalaması 1,00 ve son test ortalaması 2,23 olmuştur. Kontrol ve deney grubu öğrencilerinin şekilde de görüldüğü gibi bu soruda öntest aritmetik ortalamaları aynı çıkmıştır. Her iki grupta da öğrencilerin büyük çoğunluğu soruyu yanıtızsız bırakmıştır. Cevap veren öğrencilerin ise indüklenmiş akım kavramına ilişkin biraz bilgi sahibi oldukları ancak indüklenmiş emk kavramına ilişkin ise hiç cevap veremedikleri görülmüştür. Son testte ise şekilde de görüldüğü gibi deney ve kontrol gruplarının her ikisinin de puanları artmasına rağmen deney grubunun puanları, kontrol grubunun puanlarına göre daha çok artmıştır. Bu farkın sebebi olarak probleme dayalı öğrenmenin kavramların öğrenilmesinde geleneksel öğrenme yöntemlerine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmanın problem cümlesi ' Probleme dayalı öğrenme ile eğitim alan ve almayan öğrencilerin Genel Fizik II alanı ile ilgili kavram öğrenmeleri arasında ön ve son ölçüm sonuçlarına göre önemli bir fark var mıdır? ' şeklinde ifade edilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda deney grubunun son test kavram öğrenmesi ortalaması, ön testten anlamlı düzeyde daha yüksektir. Deney grubuna probleme dayalı öğrenme ile verilen öğretim; onların kavram öğrenmeleri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olmuştur. Aynı sonuçlar geleneksel yöntemlerle öğrenim gören kontrol grubu öğrencileri için de geçerli olmuştur. Ancak deney ve kontrol gruplarının son test kavram

öğrenmeleri arasında, deney grubu lehine anlamlı bir farklılık söz konusudur. Probleme dayalı öğrenme; kavram öğrenme üzerinde, geleneksel modelden daha fazla olumlu bir etkiye sahip olmuştur.

Alan yazında Şahin (2010) un, probleme dayalı öğrenmenin (PDÖ) öğrencilerin fizik ve fizik öğrenmeyle ilgili inançlarına ve Newton mekanikleri ile ilgili kavramsal anlamalarına olan etkilerini araştırdığı çalışmasında PDÖ grubunun önemli derecede daha yüksek kavramsal anlama kazanımı gösterdiği sonucu, Yurd (2007) un, 'Işık ve Ses' ünitesinde öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarının giderilmesinde Bil-İste-Öğren stratejisi ve Probleme dayalı öğrenmenin birleştirilmesiyle geliştirilen Bil-İste-Örnekle-Öğren stratejisinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olduğu sonucu, ve Oskay (2007) in "Yenilenebilir Enerji ve Bu Enerjinin Sağlanması" konusu "Teknoloji Destekli Probleme Dayalı Öğrenme" ile öğretildiğinde öğrencilerin yenilenebilir enerji konusundaki temel kavramları anlamalarını arttırmada önemli bir etkiye sahip olduğu sonuçları ile araştırmada fizik dersinde PDÖ ile öğrencilerin kavram bilgilerinin artacağı sonucu örtüşmektedir.

Kapsam standart kavram testleriyle sınırlandırıldığı zaman bile, PDÖ düz anlatıma dayalı yaklaşımlara nazaran yerini koruyabilmektedir. PDÖ'nün en az tercih edilen iki alanı olan fen bilimleri ve mühendislik de doğrudan öğretim veya PDÖ'yü yeğler bir nitelikte görülmeseler de PDÖ'nün deneysel etkinliklerde daha iyi performans gösterdiği birçok durum vardır (Kirschner, Sweller ve Clark, 2006).

Tarhan, Kayalı, Öztürk Ürek ve Acar (2008), PDÖ'nün 9.sınıf öğrencilerinin moleküller arası bağları anlamasına olan etkisini incelemişler ve PDÖ'nün öğrenci alternatif kavramlarını düzeltmede etkili olduğunu bulgulamışlardır. Alcázar ve Fitzgerald (2005) yükseköğretim kapsamında probleme dayalı öğrenmenin (PDÖ) etkililiğini çalışmak için tasarladıkları deneysel çalışmalarında Kimya I dersini deney grubunda PDÖ ile kontrol grubunda ise küçük grup aktiviteleriyle karışık olarak ders anlatımına dayalı olarak işlemişlerdir. 660 öğrencinin katılımıyla gerçekleşen uygulama sonucunda PDÖ sınıflarındaki öğrenciler diğer sınıflardaki öğrencilere nazaran üst basamak düşünme becerileri maddelerinde (analiz, sentez ve değerlendirme) son testte istatistiksel açıdan önemli derecede daha yüksek puanlar almışlardır. Alan yazındaki bu sonuçlar da PDÖ'nün kavram öğrenmede etkili olduğu sonucu ile paralellik göstermektedir.

Uslu'nun 2006 yılında yaptığı araştırmada Matematik öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin; öğrencinin başarısını ve kalıcılık düzeyini geleneksel yöntemlere göre anlamlı derecede farkla daha olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Hatisaru ve Küçükturen (2009), çalışmalarında probleme dayalı öğrenmeyi kullanmış ve öğrencilere anlamlı ve kalıcı öğrenme verilmesini amaçlamışlardır. Gerçek hayata dair durumlarla faktöriyel kavramı üzerine "Babamın Hesabı" adlı bir senaryoyu kullanmışlardır. Öğretmenlerin gözlemlerine göre, öğrenciler bu şekilde anlamlı ve kalıcı öğrenmeye ulaşmışlardır. Öğrencilerin "dede olana kadar faktöriyel konusunu asla unutmayacağım" ifadesi bu gözlemi desteklemektedir.

Chang (2001) yaptığı çalışmada, Probleme-Dayalı Bilgisayarlı Öğretimin (PBCAI) Tayvan'daki öğrencilerin yer bilim başarıları üzerinde daha etkili olduğunu bulmuştur. Silver, Derry, Bitterman ve Hatrak (2009) online ve yüz yüze PDÖ'yü karıştırıp melez bir modeli uygulamışlardır. Melez PDÖ ile öğrencilerin geleneksel ders ile ilgili kavramları daha fazla öğrendiklerini tespit etmişlerdir. Sulaiman (2010) online PDÖ öğrenme aracılığıyla öğretme ve öğrenme aktivitelerini hazırlayıp organize etmiştir ve öğrencilerin bu uygulama ile iletişim ve bilgi paylaşımı ve Modern Fizik/Fizik içerik bilgisindeki kavramları anlamadaki pozitif algılama sonucunu elde etmiştir.

Fen bilgisi dersinde probleme dayalı öğrenmeyle işlenen dersin, yapısalcı öğrenme yaklaşımıyla işlenen derse göre öğrenci başarı düzeyini arttırmada daha etkili olduğunu belirlemiştir (Sifoğlu, 2007). Tandoğan, 2006 yılında fen eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin kavramsal gelişimlerini olumlu yönde etkilediği ve kavram yanlışlarını en aza indirdiği sonucuna ulaşmıştır. Hough (2004) öğrencilerin probleme dayalı öğrenmenin ilgilerini teşvik ettiğini ve kavramlara dair daha derinden anlama sağladığını ortaya çıkarmıştır. Parim (2002), DNA, Kromozom ve Gen kavramlarının öğrenilmesinde problem çözmeye dayalı öğrenme yaklaşımının etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. İnsan ve çevre ünitesinin işlenişinde Arslan (2009), PDÖ'nün "İnsan ve Çevre" ünitesi ile ilgili kavramları öğrenmede etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Araştırmada elde edilen PDÖ'nün kavram öğrenmede etkili olduğu bulgusu, alan yazında fen eğitiminde PDÖ'nün kavram öğrenmede etkililiğinin araştırıldığı çalışmalardan elde edilen bulgular ile örtüşmektedir.

Weizman ve arkadaşları (2008) tarafından yapılan çalışmada, fen bilgisi öğretmenlerinin profesyonel gelişimde PDÖ'ye katılırken, kavramsal fen bilgisi anlayışlarını (içerik bilgisi) ve pedagojik içerik bilgilerini incelemişlerdir. Fen bilgisine dair kavramsal anlayışla ilgili kazanımların bir grup öğretmenle sınırlı olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Chernobilsky, Dacosta ve Silver (2004), hizmet öncesi öğretmenlere birçok psikolojik teori, kavram ve prensibi kazandırmaya çalıştıkları araştırmalarında PDÖ' nün bilişselliği de etkileyen bir alanda kavramsal dili geliştirme fırsatı sağladığına işaret etmişlerdir. Probleme dayalı öğrenmenin, öğrenci katılımının ölçümü ve analizi şeklinde gerçekleştirdikleri araştırmalarının sonucunda Ahlfeldta, Mehtab ve Sellnow (2005), öğrencilerin kendilerini aktif bir şekilde derse katacak adımlar atıldığında derste ki kavramları daha iyi öğrendiklerini rapor etmişlerdir. Bayrak (2007), fen bilgisi öğretmen adayları ile yaptığı çalışmada katılar konusu ile ilgili kavramların öğrenciler tarafından öğrenilmesinde, PDÖ' nün geleneksel yaklaşımdan daha etkili olduğu ve aralarında oluşan başarı farkının literatürde rapor edilenden oldukça yüksek olduğunu görmüştür. Fen Bilgisi öğretmen adayları ile yapılan araştırmada elde edilen PDÖ' nün onların kavram öğrenmeleri üzerindeki olumlu etkisine dair bulgu ile alan yazındaki öğretmen adayları ile yapılan çalışmalardan elde edilen bu bulgular paralellik göstermektedir.

Yapılan birçok çalışma ile probleme dayalı öğrenme gören öğrencilerin, geleneksel sınıflardaki öğrencilerden daha yüksek başarıya eriştikleri ortaya konulmuştur (Stattenfield ve Evans;1996, MacKinnon; 1999, Tatar;2007, Reynolds ve Hancock;2010, Elkhamoshi; 2011). Öğrencilerin başarı düzeylerinin artması da kavramları daha iyi öğrenmelerinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Dolayısıyla bu araştırmalar da araştırmada elde edilen PDÖ'nün kavram öğrenmede etkili olduğu bulgusu ile paralellik göstermektedir.

**Alıntı:** ' Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin eleştirel düşünme eğilimine, kavram öğrenmeye ve bilimsel yaratıcı düşünme becerisine etkisi' adlı doktora tezinden alınmıştır.

**Teşekkür:** Prof. Dr. Ayla Gürdal'a çalışmamıza katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

**Not:** Bu çalışma 26-28 Nisan 2012 tarihlerinde Antalya'da 46 Ülkenin katılımıyla düzenlenmiş olan "3rd International Conference on New Trends in Education and Their Implications"da sözlü bildiri olarak sunulmuş olup, "Journal of Research in Education and Teaching" Bilim Kurulu tarafından yayınlanmak üzere seçilmiştir.

## KAYNAKÇA

Ahlfeldta, S, Mehtab, S. and Sellnow, T. (2005). Measurement And Analysis Of Student Engagement In University Classes Where Varying Levels Of PBL Methods Of Instruction Are In Use. *Higher Education Research & Development Vol. 24, No. 1, February, pp. 5–20.*

Akpınar, E. ve Ergin, Ö.(2005). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşleri *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 6, Sayı 9, 3-4.*

Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2004). Fen Öğretiminde Fizik, Kimya ve Biyolojinin Entegrasyonuna Yönelik Örnek Bir Uygulama. *M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi, Sayı 19, s.1–16.*

Alcázar, M. T. M. and Fitzgerald, V. L. (2005). An Experimental Design to Study the Effectiveness of PDÖ in Higher Education, in First Year Science Students at a University in Peru, South America. *The College Quarterly Spring . Volume 8 Number 2 1-19. [http://www.senecac.on.ca/quarterly/2005-vol08-num02-spring/alcazar\\_fitzgerald.html](http://www.senecac.on.ca/quarterly/2005-vol08-num02-spring/alcazar_fitzgerald.html) web adresinden 15 Nisan 2011 tarihinde edinilmiştir.*

Arslan, A. (2009). *İnsan Ve Çevre Ünitesinin İşlenişinde Probleme dayalı öğrenmenin Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Bayrak, R. (2007). *Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı İle Katılar Konusunun Öğretimi*, Erzurum, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

Bayram, H. Sökmen, N. ve Savcı, H. (1997). Temel Fen Kavramlarının Anlaşılma Düzeyinin Saptanması, İstanbul, *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, s.89–100.

Chang, C. Y. (2001). Comparing the Impacts of a Problem-Based Computer-Assisted Instruction and the Direct-Interactive Teaching Method on Student Science Achievement. *Journal of Science Education and Technology*, Vol. 10, No. 2.

Chernobilsky, E., Dacosta, M. C. and Silver, C. E. H. (2004). Learning To Talk The Educational Psychology Talk Through A Problem-Based Course. *Kluwer Academic Publishers. Printed in the Netherlands Instructional Science*. 32: 319–356.

Collette, A. And Chiappetta, E. (1989). Science Instruction In The Middle And Secondary School. *Merrill Publishing Company*.

Çimen, S.(1995). *Ortaöğretim Öğrencilerinin (12–17) Fen ve Biyoloji Derslerinde Öğrendikleri “Canlı – Enerji ilişkisi” ile İlgili Kavramların Doğruluk, Zamanlama ve Bağlantılılık Açısından İncelenmesi*, İstanbul, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi.

Çoban, G.(2009). *Modellemeye Dayalı Fen Öğretiminin Öğrencilerin Kavramsal Anlama Düzeylerine, Bilimsel Süreç Becerilerine, Bilimsel Bilgi Ve Varlık Anlayışlarına Etkisi: 7. Sınıf Işık Ünitesi Örneği*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Elkhamoshi, S.M. (2011). The Effects Of Modern Methods On The Stability Of Achievement In Physics Of Yefren-Libya Primary School. *Procedia Social and Behavioral Sciences*. 12 133–136.

Hatisaru V. and Küçüküran, A. G. (2009) Vocational and technical education problem-based learning exercise: Sample scenario. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 1. 2151–2155.

Hatisaru, V. and Küçüküran, A. G. (2009) Student Views On Problem-Based Learning Of 9th Grade Industrial Vocational High School. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 1 718–722.

Hough, D. (2004). Problem-Based Learning in the Middle School: A Research Case Study of the Perceptions of At-Risk Females. *Research in Middle Level Education*. Volume 27, No. 1.

Kabapınar, F. (2003). Kavram Yanılgılarının Ölçülmesinde Kullanılabilecek Bir Ölçeğin Bilgi Kavrama Düzeyini Ölçmeyi Amaçlayan Ölçekten Farklılıkları. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 35, s.398-417.

Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 20, ss. 185-192.

Karasar, N. (2006). Bilimsel Araştırma Yöntemi, *Ankara: Nobel Yayınları*.

Kılınc, A. ( 2007). Probleme Dayalı Öğrenme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. Ekim, Cilt:15, No:2, 561-578.

Kirschner, P., Sweller, J., and Clark, R. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86.

Mackinnon, M. M. (1999). CORE Elements of Student Motivation in Problem- Based Learning, *New Directions for Teaching and Learning*, No. 78, Summer, 49-58.

Oskay, Ö. (2007). *Kimya Eğitiminde Teknoloji Destekli, Probleme Dayalı Öğrenme Etkinlikleri*. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Parim, G. (2001). *Problem Tabanlı Öğretim Yaklaşımı ile DNA, Kromozom ve Gen Kavramlarının Öğrenilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Reynolds, J. M. and Hancock. D. R. (2010). Problem-Based Learning In A Higher Education Environmental Biotechnology Course. *Innovations In Education And Teaching International*. Vol. 47, No. 2, May, 175–186.
- Sifoğlu, N. (2007). *İlköğretim 8. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Yapısalcı Öğrenme Ve Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımlarının Öğrenci Başarısı Üzerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Silver, C.E., Derry, S.J., Bitterman, A. and Hatrak, N. (2009) Targeting Transfer in a STELLAR PBL Course for Pre-Service Teachers. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning: Vol. 3: Iss. 2, Article 4. pg 24-42.*
- Stattenfield, R. ve Evans, R. (Editor: Mccoy, L. P.). (1996). Problem-Based Learning and Student Ability Level, *Studies in Teaching 1996 Research Digest, Annual Research Forum Department of Education Wake Forest Universty, 71-75.*
- Sulaiman, F. (2010) Students' Perceptions of Implementing Problem-Based Learning in a Physics Course. *Procedia Social and Behavioral Sciences. 7(C) 355–362.*
- Şahin, M. (2010). *European Journal of Engineering Education. v35 n5 p519-537 Oct. 19 pp.*
- Tandoğan, R. (2006). *Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Aktif Öğrenmenin Öğrencilerin Başarılarına Ve Kavram Öğrenmelerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tarhan L., Kayali H. A., Urek R. O. and Acar, B. (2008) Problem-Based Learning in 9th Grade Chemistry Class: 'Intermolecular Forces'. *Res Sci Educ 38:285–300.*
- Tatar, E. (2007). *Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Termodinamiğin Birinci Kanununu Anlamaya Etkisi*. Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Uslu, G. (2006). *Ortaöğretim Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Öğrencilerin Derse İlişkin Tutumlarına, Akademik Başarılarına Ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Weizman, A., Covitt, B.A., Koehler, M.J., Lundeberg, M.A., Oslund, J.A., Low, M.R., Eberhardt, J. and Urban-Lurain, M. (2008). Learning from a Problem-Based Learning Approach to Professional Development in Science Education. *The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning, volume 2, no. 2, page 29–60.*
- 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*. Yüksek Lisans Tezi. Mustafa Kemal Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü.