

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**MULTİMEDYA DESTEKLİ PROBLEME DAYALI ÖĞRENME
YAKLAŞIMININ 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE AKADEMİK
BAŞARIYA, TUTUMA VE KALICILIĞA ETKİSİ: BASINÇ KONUSU**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ömer Faruk DİVARCI

**AMASYA
ARALIK, 2016**

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**MULTİMEDYA DESTEKLİ PROBLEME DAYALI ÖĞRENME
YAKLAŞIMININ 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNDE AKADEMİK
BAŞARIYA, TUTUMA VE KALICILIĞA ETKİSİ: BASINÇ KONUSU**

Ömer Faruk DİVARCI

**Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nce Yüksek Lisans İçin Kabul
Edilen Tezdir.**

**Tezin Danışmanı
Yrd. Doç. Dr. Fatih SALTAN**

**AMASYA
ARALIK, 2016**

AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından Fen Bilgisi Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir. 23 / 12 / 2016

Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Fatih SALTAN

Üye : Prof. Dr. Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU

Üye : Yrd. Doç. Dr. İsmail YILDIZ

Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Mehmet KARA
Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Tezimin içerdiği yenilik ve sonuçları başka bir yerden almadığımı ve bu tezi AÜ Fen Bilimleri Enstitüsünden başka bir bilim kuruluşuna akademik gaye ve unvan almak amacıyla vermediğimi; tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada kullanılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ediyorum.

Ömer Faruk DİVARCI

23 / 12 / 2016

ÖNSÖZ

Yüksek lisans öğrenimim boyunca çalışmalarımın her aşamasında desteğini esirgemeyen, büyük bir sabırla tez danışmanlığımı sürdüren, değerli tavsiyeleri ile her zaman yol gösteren kıymetli hocam Yrd. Doç. Dr. Fatih SALTAN' a en derin şükranlarımı sunarım.

Ders aşamasında bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım Prof. Dr. Orhan KARAMUSTAFAOĞLU, Prof. Dr. Sevilay KARAMUSTAFAOĞLU, Doç. Dr. Şafak ULUÇINAR SAĞIR, Doç. Dr. Ahmet BACANAK, Doç. Dr. Recep ÇAKIR ve Yrd. Doç. Dr. Meltem AKIN KÖSTERELİOĞLU hocalarıma teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmaya büyük katkı sağlayan öğrencilerime, öğretmen arkadaşlarıma ve okul yöneticilerine teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemi sağlayan, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen annem Münevver DİVARCI' ya, babam Mustafa DİVARCI' ya ve kardeşim Ayşe Nur DİVARCI' ya sonsuz şükranlarımı sunarım.

Ömer Faruk DİVARCI

Aralık, 2016

İÇİNDEKİLER

DIŞ KAPAK.....	.
İÇ KAPAK	i
JÜRİ ÜYELERİNİN İMZALARI	ii
BİLDİRİM.....	iii
ÖNSÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Amacı.....	4
1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	5
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1.4. Araştırmanın Varsayımları	6
1.5. Tanımlar	6
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	8
2.1. Probleme Dayalı Öğrenme	8
2.1.1. Probleme Dayalı Öğrenmenin Tarihçesi.....	9
2.1.2. Probleme Dayalı Öğrenme Süreci.....	9
2.1.3. Probleme Dayalı Öğrenmede Öğretmen (Eğitim Yönlendiricisi)	12
2.1.4. Probleme Dayalı Öğrenmede Öğrenci	14
2.1.5. Probleme Dayalı Öğrenmede Problem Senaryoları.....	15
2.1.6. Probleme Dayalı Öğrenmede Ölçme ve Değerlendirme.....	16
2.1.7. Probleme Dayalı Öğrenmenin Faydaları	17
2.1.8. Probleme Dayalı Öğrenmenin Sınırlılıkları	18
2.1.9. Probleme Dayalı Öğrenme ve Fen Eğitimi	20
2.2. Bilgisayar Destekli Eğitim	20
2.2.1. Bilgisayar Destekli Eğitim ve Multimedya	22
2.2.2. Bilgisayar Destekli Fen Eğitimi	23
2.3. İlgili Çalışmalar	24
2.3.1. Probleme Dayalı Öğrenme Konusunda Yapılmış Çalışmalar	24
2.3.2. “Bilgisayar Destekli Öğretim” ve “Multimedya” Konularında Yapılmış Çalışmalar	29

2.3.3. Basınç Konusunda Yapılmış Çalışmalar	36
2.4. Literatür Taramasının Sonuçları	37
3. YÖNTEM	38
3.1. Araştırmanın Modeli	38
3.2. Evren ve Örneklem.....	39
3.3. Veri Toplama Araçları.....	40
3.3.1. Basınç Konusu Akademik Başarı Testi	40
3.3.1.1. Basınç Konusu Akademik Başarı Testinin Geliştirilmesi	40
3.3.2. Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ölçeği	43
3.3.3. Problem Çözme Tutum Ölçeği	44
3.4. Çalışmanın Uygulama Aşamaları	44
3.4.1. Kontrol Grubunda Yürütülen Dersler	45
3.4.2. Deney Grubunda Yürütülen Dersler	47
3.5. Verilerin Analizi.....	49
4. BULGULAR.....	51
4.1. Öğrencilerin Akademik Başarı Puanlarına İlişkin Bulgular	51
4.2. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Puanlarına İlişkin Bulgular	54
4.3. Öğrencilerin Problem Çözmeye Yönelik Tutum Puanlarına İlişkin Bulgular.....	57
4.4. Öğrencilerin Kalıcılık Puanlarına İlişkin Bulgular.....	60
5. TARTIŞMA	62
5.1. Öğrencilerin Akademik Başarı Puanlarından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma.....	62
5.2. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Puanlarından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma	63
5.3. Öğrencilerin Problem Çözmeye Yönelik Tutum Puanlarından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma	64
5.4. Öğrencilerin Kalıcılık Puanlarından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma	65
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	66
6.1. Sonuçlar	66
6.2. Öneriler	66
6.2.1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler	66
6.2.2. İleride Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler	67
7. KAYNAKLAR	68
8. EKLER	79
9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ.....	104

ÖZET

Multimedya Destekli Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının 8. Sınıf Öğrencilerinde Akademik Başarıya, Tutuma Ve Kalıcılığa Etkisi: Basınç Konusu

Bu araştırmanın genel amacı, “Multimedya Destekli Probleme Dayalı Öğrenme” yaklaşımının fen eğitiminde etkililiğinin incelenmesidir. Bu bağlamda “Multimedya Destekli PDÖ” yaklaşımının 8. sınıf “basınç” konusunun öğretiminde kullanılmasının fen ve teknoloji dersi akademik başarısı, fen ve teknoloji dersine karşı tutum, problem çözmeye karşı tutum ve kalıcılık üzerindeki etkilerinin incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak yürütülmüştür.

Çalışma grubunu, Amasya ili Taşova ilçesindeki bir ortaokulda 2014-2015 eğitim-öğretim yılında 8. sınıfta öğrenim gören 40 öğrenci oluşturmuştur. “Basınç” konusu, kontrol grubunda (N=20) geleneksel yöntem ile deney grubunda (N=20) ise “Multimedya Destekli PDÖ” yaklaşımı ile işlenmiştir. Dersler, araştırmacı tarafından 2,5 hafta (10 ders saati) boyunca yürütülmüştür. Veri toplama işlemi “Basınç Konusu Akademik Başarı Testi”, “Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ölçeği” ve “Problem Çözme Tutum Ölçeği” kullanılarak yapılmıştır. Toplanan veriler uygun bir istatistiki program ile analiz edilmiştir. Verilerin analizinde aritmetik ortalama ve standart sapma hesaplamalarının yanı sıra “Shapiro-Wilks Testi”, “İlişkili Örneklem t-Testi”, “Bağımsız Örneklem t-Testi”, “Wilcoxon Testi” ve “Mann Whitney U Testi” kullanılmıştır.

Araştırma ile “Multimedya Destekli Probleme Dayalı Öğrenme” yaklaşımının ve geleneksel yaklaşımın fen ve teknoloji dersi akademik başarısını anlamlı bir şekilde artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna ek olarak “Multimedya Destekli Probleme Dayalı Öğrenme” yaklaşımı akademik başarıyı arttırmada geleneksel yaklaşıma göre anlamlı bir şekilde daha başarılı bulunmuştur. Geleneksel yaklaşımın fen ve teknoloji dersine karşı tutuma ve problem çözmeye yönelik tutuma anlamlı bir etkisi bulunamamıştır. “Multimedya Destekli Probleme Dayalı Öğrenme” yaklaşımı ise fen ve teknoloji dersine karşı tutum ve problem çözmeye yönelik tutum üzerinde olumlu yönde anlamlı bir etkiye sahiptir. Ayrıca “Multimedya Destekli Probleme Dayalı Öğrenme” yaklaşımı öğrenmelerin kalıcılığını sağlamada geleneksel yaklaşıma göre daha başarılı bulunmuştur. Fakat kalıcılık puanları arasında bulunan fark istatistiksel açıdan bir anlam ifade etmemektedir.

Anahtar Kelimeler: Basınç, Fen Eğitimi, Multimedya, Probleme Dayalı Öğrenme.

ABSTRACT

The Effects of the Multimedia Supported Problem Based Learning on 8th Grade Students in Relation to Academic Success, Attitude and Permanence : The Subject of Pressure

The main purpose of this study is to examine the efficiency of “Multimedia supported Problem Based Learning” in science education. In this respect, it is aimed to examine the effects of the “Multimedia Supported Problem-based Learning ” as for “The Subject of Pressure” in science and technology lesson on the 8th grade students’ academic success, attitude towards the lesson, attitude towards the problem solving and permanence of the learning. The research has been conducted by using quasi-experimental design in which the control group has been examined through pre-test and post-test.

The study group consists of 40 students who were in the 8th grade at a secondary school in Taşova, Amasya in 2014-2015 academic year. “The Subject of Pressure” has been studied in control group (N=20) through the traditional approach and in the experimental group (N=20) through the “Multimedia Supported Problem-based Learning” approach. The lessons have been conducted for two and a half weeks (10 hours) by the researcher. The data were collected with “The Test of Academic Success on the Subject of Pressure”, “The Scale of the Attitude Towards Science and Technology Lesson” and “The Scale of the Attitude Towards Problem Solving”. The collected data has been analyzed by an appropriate statistical program. In the process of data analysis the arithmetic mean and standard deviation have been taken advantage of beside “Shapiro-Wilks Test”, “Paired Samples t-Test”, “Indepented Samples t-Test”, “Wilcoxon Test” and “Man Whitney U Test”.

Through this study, it is concluded that “Multimedia Supported Problem-based Learning” approach and traditional approach increase the academic success to a certain extend in Science and Technology lesson. Furthermore, it is found out that “Multimedia Supported Problem-based Learning” approach is significantly more successful than traditional approach in relation to the academic success. It was also found that traditional approach does not have a significant effect on the attitude towards science and technology lesson or attitude towards the problem solving. On the other hand, “Multimedia Supported Problem-based Learning” approach has significant effect on students’ attitude towards science and technology lesson and the attitude towards problem solving. Moreover, it was explored that, “Multimedia Supported Problem-based Learning” is more

successful than the traditional approach in concern with the permanence of learning. However, the difference was not statistical significant.

Key Words: Multimedia, Problem-Based Learning, Science Education, The Pressure.



TABLolar LİSTESİ

Tablo 1 : PDÖ Sürecinde Öğretmen, Öğrenci ve Problem Senaryosu	16
Tablo 2 : Probleme Dayalı Öğrenme Uygulamalarında Karşılaşılan Zorluklar ve Öneriler	19
Tablo 3 : PDÖ Kullanılarak Çeşitli Alanlarda Yürütülmüş Çalışmalardan Örnekler	24
Tablo 4 : BDÖ veya Multimedya Konularında Yürütülmüş Çalışmalardan Örnekler	29
Tablo 5 : Çalışmada Kullanılan Deneysel Yöntem	39
Tablo 6 : Çalışma Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı	40
Tablo 7 : Basınç Konusu Akademik Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Ayırt Edicilik İndeksleri, Güçlük İndeksleri ve İlgili Oldukları Kazanımlar	42
Tablo 8 : Basınç Konusunda Yer Alan Kazanımlar.....	43
Tablo 9 : Problem Senaryoları ve İlgili Oldukları Kazanımlar.....	48
Tablo 10 : Derslerde Kullanılan Videoların Başlıkları, Süreleri ve İlgili Oldukları Kazanımlar	49
Tablo 11 : Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanlarının Shapiro-Wilks Testi Sonuçları	51
Tablo 12 : Kontrol ve Deney Grupları Akademik Başarı Ön Test Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	52
Tablo 13 : Kontrol Grubu Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanları İlişkili Örneklem t-Testi	52
Tablo 14 : Deney Grubu Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanları Wilcoxon Testi Sonuçları	53
Tablo 15 : Deney ve Kontrol Grupları Akademik Başarı Son Test Puanları Mann Whitney U Testi Sonuçları	54
Tablo 16 : Deney ve Kontrol Grupları Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ön Test ve Son Test Puanları Shapiro-Wilks Testi Sonuçları.....	54
Tablo 17 : Kontrol ve Deney Grupları Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ön Test Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları.....	55
Tablo 18 : Kontrol Grubu Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ön Test ve Son Test Puanları İlişkili Örneklem t- Testi Sonuçları.....	55
Tablo 19 : Deney Grubu Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ön Test ve Son Test Puanları İlişkili Örneklem t- Testi Sonuçları.....	56

Tablo 20 : Kontrol ve Deney Grupları Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Son Test Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları.....	57
Tablo 21 : Deney ve Kontrol Gruplarının Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ön Test ve Son Test Puanları Shapiro-Wilks Testi Sonuçları.....	57
Tablo 22 : Deney ve Kontrol Gruplarının Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ön Test Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları.....	58
Tablo 23 : Kontrol Grubu Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ön Test ve Son Test Puanları İlişkili Örneklem t- Testi Sonuçları	58
Tablo 24 : Deney Grubu Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ön Test ve Son Test Puanları İlişkili Örneklem t- Testi Sonuçları	59
Tablo 25 : Kontrol ve Deney Grupları Problem Çözmeye Yönelik Tutum Son Test Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları.....	60
Tablo 26 : Kontrol ve Deney Gruplarının Kalıcılık Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilks Testi Sonuçları	60
Tablo 27 : Kontrol ve Deney Gruplarının Kalıcılık Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	61

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: Barrows ve Tamblyn (1980)' a Göre PDÖ' nün Aşamaları.....	10
Şekil 2: Torp ve Sage (2002)' ye Göre Probleme Dayalı Öğrenme Süreci	10
Şekil 3: Probleme Dayalı Öğrenme Süreci.....	12
Şekil 4: Gertzman ve Kolodner' e Yönlendiricinin Kullanabileceği Stratejiler	14
Şekil 5: Akademik Başarı Testi Geliştirme İşlem Basamakları.....	41
Şekil 6: Araştırma Kapsamında Yürütülen Çalışmaların Akış Şeması	45
Şekil 7: Kontrol Grubunda Yapılan Bir Etkinlikten Fotoğraf	46
Şekil 8: Problemin Çözümü İçin Araştırma Yapan Deney Grubu Öğrencileri.....	49
Şekil 9: Deney ve Kontrol Grupları Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanı Aritmetik Ortalamaları.....	53
Şekil 10: Deney ve Kontrol Grupları Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ön Test ve Son Test Puanı Aritmetik Ortalamaları	56
Şekil 11: Kontrol ve Deney Grubu Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ön Test ve Son Test Puanı Aritmetik Ortalamaları	59

KISALTMALAR LİSTESİ

FeTeMM	: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
PDÖ	: Probleme Dayalı Öğrenme
BDE	: Bilgisayar Destekli Eğitim
FATİH	: Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi
ANOVA	: Varyans Analizi (Analysis of Variance)
ANCOVA	: Kovaryans Analizi (Analysis of Covariance)
TPAB	: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

1. GİRİŞ

Yirminci yüzyılın son çeyreğinden itibaren küreselleşen dünyada güvenlik, tıp, ekonomi ve yönetim gibi birçok alanda çok önemli değişimler görülmüştür. Bu değişimlerin temelinde bilim ve teknolojiye hızlı ilerlemeler yatmaktadır. Buna paralel olarak da dünyada muazzam bir bilgi artışı yaşanmıştır. Son çeyrek asırda üretilen bilgi, daha önceki dönemlerde üretilmiş bilgilerin tamamından daha fazladır (Gedikoğlu, 2005).

Bilgi çağı olarak adlandırılan 21. yüzyılda ülkelerin gelişmişlikleri, refah düzeyleri ve ekonomik durumları; ne kadar bilgi ürettikleri veya tükettikleri ile yakından alakalıdır (Gedikoğlu, 2005). Hal böyle olunca ülkeler başta eğitim olmak üzere birçok alanda yaptıkları yenilik ve değişimlerle çağa ayak uydurmaya çalışmaktadır. Özellikle gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler öğretmenin aktif olduğu, öğrencinin pasif olduğu, bilginin aktarıldığı eğitim felsefelerini ve bu felsefeler dayalı oluşturulan yaklaşımları terk etme eğilimi göstermektedir (Dağyar ve Demirel, 2015). Öğrencilerin kendilerine sunulan her bilgiyi olduğu gibi kabullenmeleri yerine araştırıp sorgulamaları, bilgiye ulaşma yollarını öğrenmeleri istenilmektedir. Ayrıca öğrencilerin sahip oldukları bilgileri karşılaştıkları problemlerin çözümünde kullanmaları elzem bir hal almıştır. Bu bağlamda derslerde öğrencinin pasif bir dinleyici olduğu yaklaşımlardan ziyade “Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı”, “İşbirliğine Dayalı Öğrenme Yaklaşımı”, “Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı” gibi öğrencinin aktif olduğu yaklaşımlar kullanılmaya başlanılmıştır.

Öte yandan büyük bir bilgi birikiminin var olduğu ve sürekli yeni bilgilerin üretildiği bilgi çağında öğrencilere mevcut olan bilgilerin tamamını olduğu gibi aktarmak yeterli ve mümkün değildir. Sürekli değişen ve gelişen dünyada bilim ve teknolojiye kaydedilen mesafe, bireylerin;

- Bilgiyi olduğu gibi kabullenmeyip sorgulamalarını,
- Eleştirel düşüncelerini,
- Var olan bilgiyi kullanarak yeni bilgiler üretmelerini,
- Karşılaştıkları problemlere çözümler üretmelerini,
- Yeni ürünler ortaya koymalarını gerektirmektedir (Aydoğdu, 2012).

Bu gereklilikleri yerine getiren bireylerin yetiştirilmesi, eğitim sisteminin çağın ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde olması ile mümkündür. Çağa ayak uyduran, ekonomik, çevresel ve teknolojik gelişmelere uyum sağlayabilen bireyler yetiştirmek için gerekli eğitim sisteminde fen eğitimi çok kritik bir önem arz etmektedir. Son yıllarda özellikle ABD’ de hızla yaygınlaşan “Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Eğitimi”, fen bilimlerinin birçok disiplin ile iç içe olduğunu ve üreten bir toplum için büyük bir önem teşkil ettiğini

göstermektedir (Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). Ayrıca fen bilimleri dersinin erken yaşlardan itibaren okutuluyor olması fen bilimlerinin, eğitim sisteminde anahtar rolünü üstlenmesini sağlamıştır (Hançer, Şensoy ve Yıldırım, 2003; Korkmaz ve Konukaldı, 2015). Bu duruma bağlı olarak ülkemizde özellikle son on yılda fen bilimleri dersinin öğretim programlarında değişikliklere gidilerek fen eğitimini daha nitelikli bir şekilde yürütülmesi amaçlanmıştır. 2005 yılından itibaren yapılandırmacı yaklaşım kullanılarak oluşturulan “Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı” (MEB, 2006) kullanılmaya başlanmıştır. 2008 yılında bu öğretim programında yer alan bazı kazanımlar revizyona uğramıştır. Ardından araştırma-sorgulamaya dayalı yaklaşımın temel alındığı ve 2013-2014 eğitim öğretim yılıyla birlikte 5. sınıflarda kullanılmaya başlanan ve kademeli olarak tüm ortaokul sınıf seviyelerine yaygınlaşacak “Fen Bilimleri Öğretim Programı” oluşturulmuştur (MEB, 2013). “Fen Bilimleri Öğretim Programı” na ilkökul 3. sınıf ve 4. sınıf fen dersleri kazanımları da dâhil edilmiştir.

“2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı” ile öğrencilerin tamamının fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda,

Öğrencilerin;

- Doğal dünyayı öğrenmelerini ve anlamalarını, bu durumun heyecanını yaşamalarını,
- Bilimsel ve teknolojik gelişmelere merak duymasını,
- Fen, teknoloji, toplum ve çevre arasından var olan karşılıklı etkileşimi idrak etmelerini,
- Yeni bilgileri yapılandırma becerilerini kazanmalarını,
- Fen ve teknolojiye dayalı meslekler hakkında gelişimlerine destek olmayı,
- Öğrenmeyi öğrenerek değişen şartlara uyum kabiliyetlerini artırmayı,
- Verdikleri kararlarda bilimsel süreç ve ilkeleri kullanmalarını,
- Bir takım bilimsel değerleri kazanmış olmalarını ve yaşamları boyunca kazandıkları bu değerlerle örtüşen bir şekilde hareket etmelerini,
- İlerleyen dönemlerde, meslek hayatlarında ekonomik verimliliklerini artırmalarını sağlamak amaçlanmıştır (MEB, 2006).

2013 yılından itibaren 5.sınıflarda uygulanmaya başlayıp kademeli olarak tüm ortaokul sınıflarında uygulanacak olan “Fen Bilimleri Öğretim Programı” oluşturulmuştur. Tüm bireyleri fen okuryazarı olarak yetiştirmeyi amaçlayan “Fen Bilimleri Öğretim Programı” nın genel amaçları:

Öğrencilerin;

- Temel bilimler, çevre, sağlık ve doğal afetler hakkında bilgiler kazanmalarını,

- Karşılaştıkları problemlere bilimsel süreç becerilerini kullanarak çözümler üretmelerin,
- Bilim, toplum ve teknolojinin birbirlerini nasıl etkilediği hakkında farkındalık kazanmalarını,
- Birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı ilişkiyi keşfedip, toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilinci geliştirmelerini,
- Fen bilimleri ile alakalı kariyer bilinci geliştirmelerini,
- Bilimsel bilginin nasıl oluşturulup ve kullanıldığını anlamalarını,
- Bilimin, tüm kültürlerden bilim insanlarının ortak çabasıyla oluşturulduğunu anlamasına katkı sağlamak ve bilimsel çalışmalarını takdir etme duygusu kazanmalarını,
- Doğada meydana gelen olaylara karşı ilgi, merak ve tutum geliştirmelerine katkı sağlamaktır (MEB, 2013).

Kullanılmakta olan “2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı” ve “2013 Fen Bilimleri Öğretim Programı”nın birbirine benzer genel amaçlara sahip olduğu görülmektedir. Her iki öğretim programında da fen derslerinin planlanması ve yürütülmesi aşamalarında öğrencinin aktif, öğretmenin ise yönlendirici ve rehber olduğu yaklaşımlar kullanılmasının gerekliliği belirtilmiştir. Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımı bu yaklaşımlar arasında ön plana çıkmaktadır (Demirel ve Arslan Turan, 2010; Tan, 2010; Gürten, 2011; Temel, Şen ve Yılmaz, 2015).

PDÖ, bu yaklaşımın öncüsü olarak bilinen Barrows tarafından problem çözmede bireylere etkili beceriler kazandırmayı amaçlayan, bireylerin kendilerini yönlendirirken işbirliği içerisinde bilginin üretilmesini sağlayan bir eğitim yaklaşımı olarak ifade edilmiştir (Ülger ve İmer, 2013). PDÖ, bireylerin günlük yaşamdaki problemlerin benzerleri ile karşı karşıya getirilip, rehberlik edilerek kendilerinin araştırmalarının ve öğrenmelerinin sağlandığı bir yöntem olarak da tanımlanmaktadır (Özdemir, 2003; Turan ve Demirel, 2009). İlk kez 1950’li yıllarda Amerika Birleşik Devletleri’nde tıp eğitiminde kullanılan PDÖ, ilerleyen yıllarda hukuk, fen bilimleri, eğitim gibi alanlarda da yaygın bir şekilde kullanılmıştır (Aydoğdu, 2012; Kaptan ve Korkmaz, 2001; Şenocak ve Taşkesenligil, 2005; Turan ve Demirel, 2011; Uyar ve Bal, 2015). Bu duruma benzer olarak ülkemizde PDÖ, fen eğitiminde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Ülkemizde kullanılan fen öğretim programlarının genel amaçları ve fen biliminin konu içeriklerinin günlük yaşamda karşılaşılan problemleri içeriyor olması PDÖ yaklaşımını, fen derslerinde kullanmaya elverişli hale getirmektedir (Ayaz, 2015; Kaptan ve Korkmaz, 2001; Şenocak ve Taşkesenligil, 2005). PDÖ yaklaşımının fen eğitiminde kullanıldığı çalışmaların bir kısmında PDÖ’ nün akademik başarı, derse karşı tutum, problem çözmeye karşı tutum,

problem çözme becerisi, yaratıcı düşünme becerisi, motivasyon, öz-yeterlilik algısı gibi bir takım değişkenlere etkisi incelenmiştir (Aydoğdu, 2013; Gürlen, 2011; Kanlı ve Emir, 2013; Kuşdemir, Ay ve Tüysüz, 2013; Tüysüz, Aktaş ve Elbistanlı, 2015; Uluçınar Sağır, Yalçın Çelik ve Öner Armağan, 2009; Uyar ve Bal, 2015; Ülger ve İmer, 2013; Yaman ve Yalçın, 2005; Yurd ve Oğün, 2008). Tüm bunlarla birlikte PDÖ yaklaşımının kullanıldığı eğitim bilimleri çalışmalarını kapsayan bazı meta-analiz çalışmalarının sonuçlarından anlaşılacağı üzere PDÖ' nün en sık kullanıldığı alan fen eğitimi alanıdır (Dağyar ve Demirel, 2015; Tosun ve Yaşar, 2015). Ayrıca PDÖ yönteminin fen eğitiminde kullanıldığı çalışmaları kapsayan meta-analiz çalışmaları da bulunmaktadır (Ayaz, 2015; Temel, Şen ve Yılmaz, 2015).

Diğer taraftan teknolojinin çok hızlı bir gelişim gösterdiği bu dönemde PDÖ gibi öğrencinin aktif olduğu, araştırıp sorguladığı yaklaşımların teknoloji ile entegre edilmesi eğitimin niteliğini artırmak adına bir gereklilik haline gelmiştir. Günümüzde bir öğretmenin alan bilgisi ve pedagojik bilgi ile birlikte teknolojik bilgiye de sahip olması gerekmektedir. Mishra ve Koehler (2006) tarafından ortaya konan “Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)” modelinde öğretmenlerin sahip oldukları alan bilgisi ve pedagojik bilgiyi, teknolojik bilgi ile birleştirmelerinin gerekliliği vurgulanmaktadır. Öğretmenlerin derslerini yürütürken kullanabileceği teknolojiler hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu teknolojileri derslerine entegre etmeleri büyük önem taşımaktadır.

Bu bağlamda, yürütülen bu çalışma ile “Multimedya Destekli PDÖ” yaklaşımının fen ve teknoloji dersinde kullanılmasının akademik başarıya, derse karşı tutuma, problem çözmeye karşı tutuma ve kalıcılığa etkisi incelenmiştir.

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın genel amacı, “Multimedya Destekli PDÖ” yaklaşımının fen eğitiminde etkililiğinin incelenmesidir. Bu bağlamda “Multimedya Destekli PDÖ” yaklaşımının 8. sınıf “kuvvet ve hareket” ünitesi “basınç” konusunun öğretiminde kullanılmasının fen ve teknoloji dersi akademik başarısı, fen ve teknoloji dersine yönelik tutum, problem çözmeye yönelik tutum ve kalıcılık üzerindeki etkilerinin incelemesi hedeflenmiştir. Bu amaç göz önünde bulundurularak aşağıdaki sorulara cevaplar aranmıştır:

1- Ortaokul 8. sınıf fen ve teknoloji dersi “basınç” konusunun öğretiminde multimedya destekli PDÖ yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrenciler ile öğretim programında yer alan yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2- Ortaokul 8. sınıf fen ve teknoloji dersi “basınç” konusunun öğretiminde multimedya destekli PDÖ yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrenciler ile öğretim programında yer alan yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin fen ve teknoloji dersine karşı tutum son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

3- Ortaokul 8. sınıf fen ve teknoloji dersi “basınç” konusunun öğretiminde multimedya destekli PDÖ yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrenciler ile öğretim programında yer alan yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutum son test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

4- Ortaokul 8. sınıf fen ve teknoloji dersi “basınç” konusunun öğretiminde multimedya destekli PDÖ yaklaşımının kullanıldığı deney grubundaki öğrenciler ile öğretim programında yer alan yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubundaki öğrencilerin kalıcılık puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Öğrencinin aktif olduğu PDÖ gibi yaklaşımların derslerde kullanımı büyük önem arz etmektedir. Buna ek olarak gelişen teknoloji ile birlikte Mishra ve Koehler (2006) tarafından ortaya konan “Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)” modelinde vurgulandığı gibi eğitimde teknoloji entegrasyonu gereklilik haline gelmiştir. İçerisinde bulunduğumuz bilgi ve teknoloji çağında nitelikli bir fen eğitimi, öğrencinin aktif olduğu yaklaşımların teknolojik altyapılar ile desteklenmesi sayesinde mümkün olacaktır.

“Basınç” konusunun ortaokul öğrencilerinin fen derslerinde zorlandıkları konular arasında yer aldığı ifade edilmektedir (Akgün, Tokur ve Özkara, 2013; Bozan, Küçüközer ve Işıldak, 2008; Ünal ve Ergin, 2006). Aynı zamanda bir fen bilimleri öğretmeni olan araştırmacı, öğretmenlik yaptığı süre boyunca “kuvvet ve hareket” ünitelerini öğrencilerin kavramakta zorlandıklarını tecrübe etmiştir. Basınç, öğrencilere zor gelmesiyle birlikte günlük hayattan çok sayıda olayı (pipetle meyve suyu içmemiz, karda yürürken ne kadar battığımız, çay tabağının bardağa yapışması, kalbimizin kanı pompalaması vs.) açıklamak için kullanılan bir konudur. Basınç konusu, sahip olduğu bu özelliklerden dolayı öğrencilerin derse aktif katılabildikleri, işbirliğine dayalı olarak günlük yaşam problemlerine çözümler arayabildikleri, araştırıp sorgulayabildikleri bir yaklaşım olan PDÖ ile yürütülmeye son derece uygun bir konudur.

PDÖ gibi yapılandırıcılığa uygun yaklaşımların fen eğitiminde akademik başarı, tutum, motivasyon gibi değişkenlere etkisinin incelendiği çalışmalara kolaylıkla rastlanırken, bu yaklaşımlara teknoloji entegrasyonunun yapıldığı çalışmalar çok daha az sayıdadır. Bu bağlamda öğrenciler tarafından kavranması zor bir konu olan “basınç”

konusunun, fen dersi için son derece uygun bir yaklaşım olan PDÖ yaklaşımıyla ve multimedya desteği ile yürütülmesi çalışmanın önemini artırmaktadır.

Bu çalışmanın “Multimedya Destekli PDÖ” nün öğrencilerin fen dersine yönelik akademik başarılarını, tutumlarını, öğrenmelerinin kalıcılıklarını ve problem çözmeye yönelik tutumlarını nasıl etkilediğini anlamaya katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu çalışmanın fen eğitimi alanında yapılacak yeni çalışmalara kaynak teşkil edeceği ve fen bilimleri öğretmenlerinin derslerini yürütürken kullanacakları bir rehber olacağı düşünülmektedir.

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma;

- 1- 2014-2015 Eğitim Öğretim Yılı 1. döneminde Amasya ili Taşova ilçesinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 40 öğrenci,
- 2- 8. sınıf “fen ve teknoloji” dersi “kuvvet ve hareket” ünitesi “basınç” konusu,
- 3- 10 ders saati,
- 4- “Basınç Konusu Akademik Başarı Testi”, “Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ölçeği” ve “ Problem Çözme Tutum Ölçeği” kullanılarak elde edilen veriler ve bu ölçme araçlarının ölçtüğü düşünülen nitelikler,
- 5- Araştırmacının öğretmenlik bilgisi ve yeteneği ile sınırlıdır.

1.4. Araştırmanın Varsayımları

Bu araştırmada;

- 1- Araştırmaya katılan öğrencilerin veri toplama araçlarındaki sorulara içtenlikle cevap verdikleri,
- 2- Araştırma boyunca deney grubunu ve kontrol grubunu oluşturan öğrenciler arasında araştırmanın sonucu etkileyebilecek bir etkileşim olmadığı,
- 3- Araştırmaya katılan öğrencilerin kontrol altına alınamayan değişkenlerden eşit düzeyde etkilendikleri,
- 4- Deney ve kontrol gruplarındaki dersleri yürüten araştırmacının, bu durumdan olumsuz etkilenmediği kabul edilmiştir.

1.5. Tanımlar

Araştırmanın bu bölümünde önemli kavramların ve değişkenlerin tanımlarına yer verilmiştir.

Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) : Öğrencileri araştırmaya yönlendirerek işbirliğine dayalı çalışabilmelerini sağlayıp yaşam boyu karşılaşılabilecekleri problemlere

çözümler üretebilmelerini amaçlayan öğrenci merkezli bir yaklaşım olarak tanımlanmıştır (Alper, 2011).

Multimedya: Bir içeriğin resim, metin veya ses ile desteklenerek sunulmasıdır. Bir başka ifadeyle içeriğin birden fazla duyu organına hitap ediyor olmasıdır (Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005). Bu bağlamda sesli bir animasyon veya bir video, multimedya örneği teşkil etmektedir.

Akademik Başarı Puanı: Daha geniş bir tanımı olmasına rağmen eğitim bilimleri alanında yürütülen çalışmalarda işlevsel tanımı “herhangi bir dersin ilgili kazanımlarına yönelik sorular barındıran başarı testinden alınan puandır” (Keçeli Kaysılı, 2008).

Tutum: Belirli nesne, durum, kurum, kişi, olay veya kavrama karşı öğrenilmiş, olumlu veya olumsuz tepkide bulunma eğilimidir (Tezbaşaran, 2008).

Kalıcılık: Öğrenilen bilgilerin belirli bir zaman sonra da hatırlanmasıdır (Çalışkan, 2008).

2. LİTERATÜR TARAMASI

Araştırmanın bu bölümünde “Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı” , “Bilgisayar Destekli Öğrenme Yaklaşımı” ve “Multimedya” konularında kuramsal bilgilere yer verilmiştir. Ayrıca literatürde yer alan çalışmalara ve literatür taramasının sonuçlarına bu bölümde değinilmiştir.

2.1. Probleme Dayalı Öğrenme

İçerisinde bulunduğumuz çağın özellikleri gereği sorgulayan, araştıran, üreten, karşılaştığı problemlere çözümler üreten bireyler yetiştirilmesi çok büyük önem teşkil etmektedir. Bu özelliklere sahip bireylerin yetiştirilmesi öğrencinin aktif olduğu ve bilgiyi yapılandırdığı yaklaşımların kullanılması ile mümkündür. Temeli John Dewey’in “yaparak yaşayarak öğrenme” ilkesine dayanan PDÖ, bu yaklaşımların başında gelmektedir (Boran ve Aslaner, 2008; Yaman ve Yalçın, 2005). PDÖ öğrenci merkezli, etkin öğrenmeyi sağlayan, mevcut bilgi birikimini geliştiren bir yaklaşımdır. PDÖ yaklaşımı sayesinde öğrenciler günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problemlere çözümler bulabilmektedir. Bunu yaparken analiz yapma, hipotez kurma, eleştirel düşünme gibi üst düzey düşünme becerileri işe koşulmaktadır. Ayrıca Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımı öğrencileri işbirliği içerisinde çalışmaya yöneltmektedir.

PDÖ, gerçek yaşamda karşılaşılan sorunları barındıran problem senaryoları ile öğrencilerin araştırıp sorgulamasını sağlayan, işbirliği içerisinde çalışıp bir olaya farklı açılardan bakmasına olanak sunan bir öğrenme yaklaşımı olarak ifade edilebilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Bir başka tanıma göre PDÖ’ de öğrenme, problemi temele alan bir ortamda gerçekleşen ve karşılıklı etkileşimin bir ürünü olarak ifade edilir. Bu bağlamda ortak özelliğe sahip problemlerin çözümünde gerekli ilkelerin öğrenilmesi ve geçmişte öğrenilen bilgilerin ilerleyen dönemlerde aşılması gereken problemlerin çözümünde işe koşulmasını temel edinen, yapılandırmacı yaklaşıma uygun, öğrenciyi aktif kılan bir model olarak tanımlanabilir (Norman ve Schmidh, 2000). Demirel ve Arslan Turan (2010), yapılandırmacı öğrenmenin en önemli uygulamalarından biri olan PDÖ’ yü bireylerin problem çözme becerilerine katkı sağlaması ve öğrencilerin konu ile alakalı bilgileri öğrenirken günlük hayattan problemler kullanmasına imkân tanınması bakımından diğer yaklaşımlardan ayrılan bir yaklaşım olarak tanımlamışlardır. Duch, Groh ve Allen (2001) ise PDÖ’ yü öğrencilerin sorgulama yapmasını, araştırmasını, problem çözmesini, öğrenmeyi öğrenmesini sağlayan ve öğrencileri problem senaryoları ile meslek yaşamına hazırlayabilen bir yaklaşım olarak ifade etmişlerdir. PDÖ, Karamustafaoğlu ve Yaman (2006) tarafından öğrencilerin disiplinlerarası araştırma yaparak problem çözme becerilerini geliştirebilen, farklı disiplinler ile etkileşim ve işbirlikli çalışmalara imkân veren

bir öğretme yaklaşımı olarak tanımlanmıştır. Şenocak ve Taşkesenligil (2005) ise PDÖ' yü, eğitimde problem durumlarının kullanılmasına olanak sağlaması, öğrencilere işbirliği içerisinde çalışma imkânı veriyor olması, öğrencinin araştırma sorgulama becerilerinin gelişmesini sağlıyor olması ve sadece çıktıların değil eğitim sürecinin de değerlendirilmesine olanak sağlaması gibi özelliklerinden ötürü diğer yaklaşımlardan ayrılan bir öğretme yaklaşımı olarak ifade etmişlerdir.

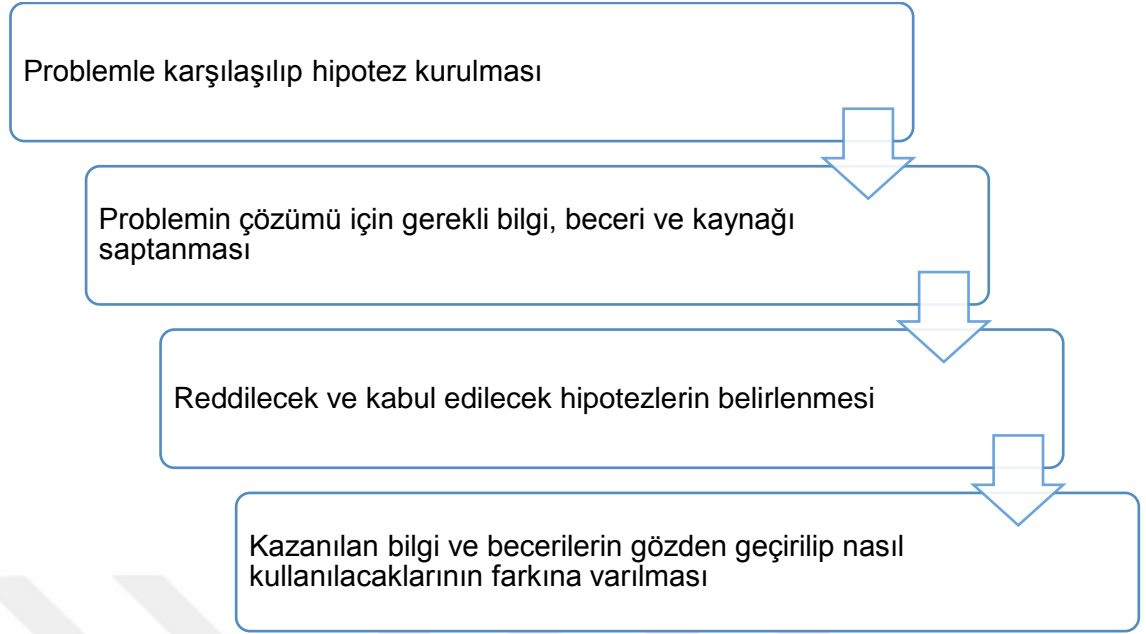
2.1.1. Probleme Dayalı Öğrenmenin Tarihçesi

“Probleme Dayalı Öğrenme” yaklaşımı ilk olarak 1950'li yıllarda Amerika Birleşik Devletleri Case W. Üniversitesinde tıp eğitiminde kullanılmıştır. 1960'lı yılların sonlarına doğru ise Kanada Mc Master Üniversitesinde kullanılmış ve öğretim programlarına uyarlanmıştır (Kaptan ve Korkmaz, 2001). PDÖ ülkemizde ise 1997 yılında Dokuz Eylül Üniversitesinde kullanılmaya başlanmıştır. Hacettepe Üniversitesi ve Pamukkale Üniversitesi de Probleme Dayalı Öğrenmeyi ilk kullanan eğitim kurumları arasındadır. PDÖ, bu eğitim kurumlarında ilk olarak tıp eğitiminde kullanılmıştır. Zamanla birlikte tıp eğitiminin yanı sıra işletme, hukuk, mühendislik gibi alanlarda da kullanılmaya başlanmıştır. Günümüzde ise ülkemizde özellikle tıp ve hukuk eğitiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Yurtdışındaki ilköğretim ve ortaöğretim kurumlarında 1990'dan beri kullanılan PDÖ, ülkemizde ise 2000 yılından sonra çalışmalara konu olmaya başlamıştır (Kılınç, 2007).

2.1.2. Probleme Dayalı Öğrenme Süreci

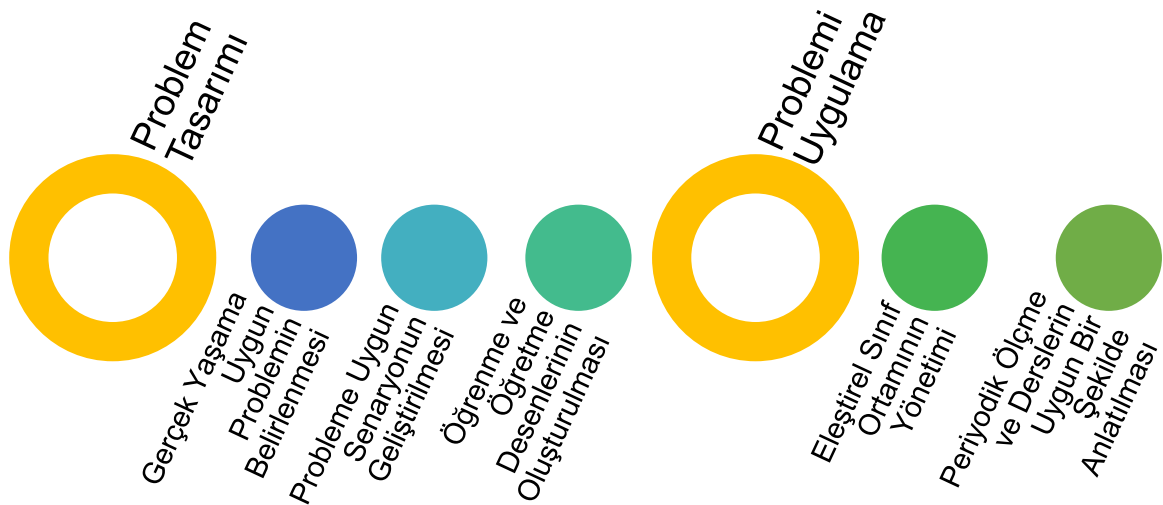
PDÖ yaklaşımının uygulanmasında; problem senaryosunun özelliği, sınıf mevcudu, zaman, öğrencilerin bilgi seviyesi gibi sebeplerden ötürü farklılıklar ortaya çıkabilmektedir. Yani PDÖ' nün yürütülmesinde farklı uygulama süreçlerinden bahsedilebilir.

Barrows ve Tamblyn (1980), PDÖ yaklaşımının dört aşamadan oluştuğunu ifade etmişlerdir. İlk olarak öğrenciler problemle karşılaşp kendi bilgilerini kullanarak bir hipotez oluştururlar. Ardından çözüm için gerekli bilgi, becerileri saptarlar ve gerekli kaynaklara ulaşp onları kullanma yollarını belirlerler. Daha sonra elde ettikleri bilgileri kullanarak kabul edilecek ve reddedilecek hipotezleri belirlerler, son olarak öğrendikleri bilgi ve becerileri gözden geçirip bunları nasıl kullanacaklarının farkına varırlar. Şekil 1' de PDÖ' nün Barrows ve Tamblyn' a göre aşamaları görölmektedir.



Şekil 1: Barrows ve Tamblın (1980)' a Göre PDÖ' nün Aşamaları

Torp ve Sage (2002) ise PDÖ' nün “problem tasarımı” ve “problemin uygulanması” olmak üzere iki temel aşamadan ibaret olduğu dile getirmişlerdir. Problem tasarımı aşamasında; konuyla alakalı gerçek yaşam probleminin seçimi, senaryonun oluşturulması ve öğretim desenlerinin yapımı alt aşamaları bulunmaktadır. Problemi uygulama aşaması ise öğretim ortamının yönetimi ve ölçme-değerlendirme alt aşamalarını içermektedir (akt. Şencan, 2013). Şekil 2' de Torp ve Sage'ye göre PDÖ süreci görülmektedir.

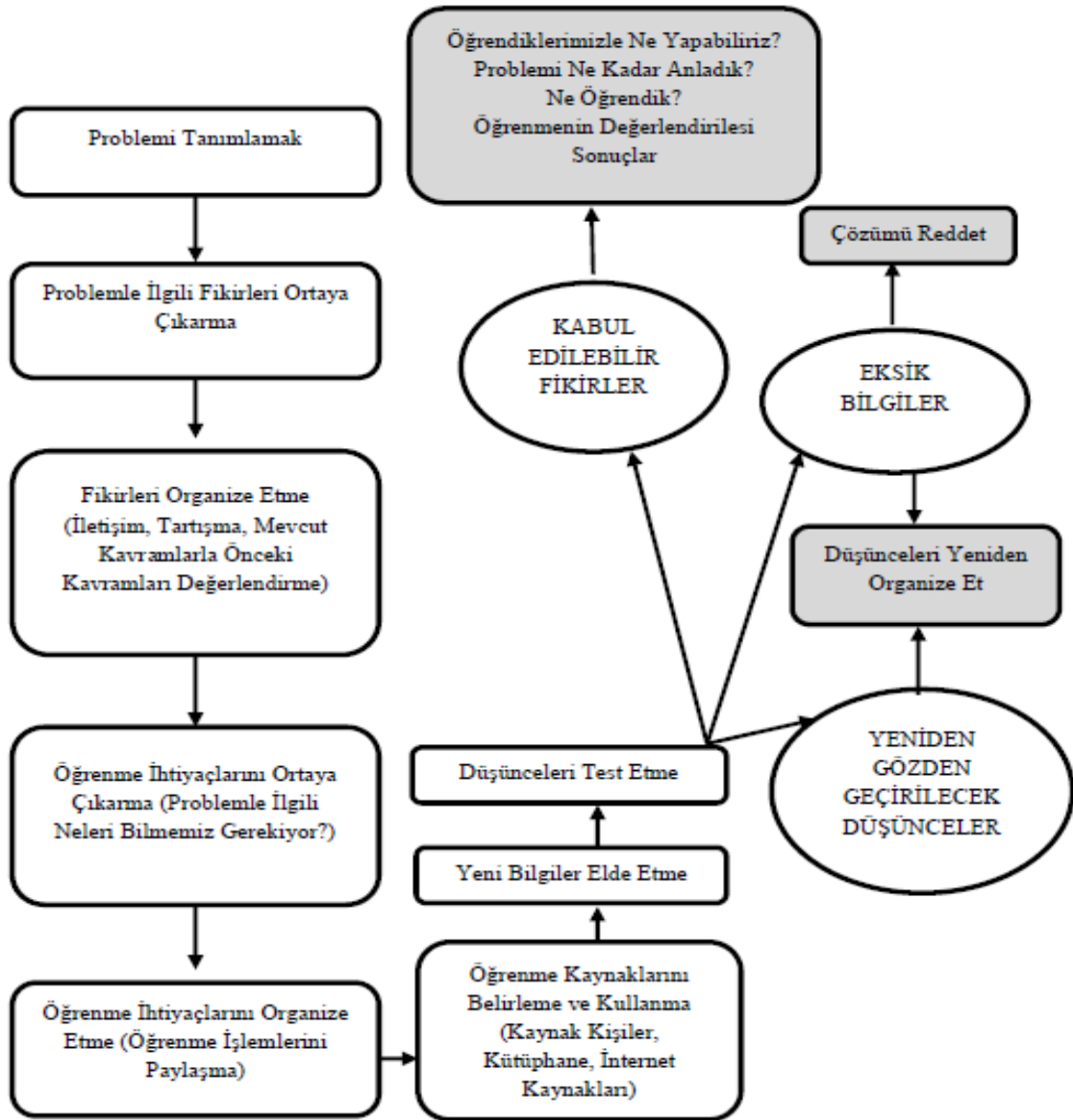


Şekil 2: Torp ve Sage'ye (2002) Göre Probleme Dayalı Öğrenme Süreci

Greenwald (2000) ise problem çözmenin 10 adımda gerçekleştiğini ifade etmektedir;

- 1- Kritik olarak kabul edilen bir problemle karşılaşın,
- 2- İlginç ve karmaşık olan bilgi ve araştırılacak olan konu hakkında sorular sorun,
- 3- Problemleri tespit etmeye devam edin,
- 4- Problemlerin keşfini görselleştirin ve problemlerden birine öncelik verin,
- 5- Problemi irdeleyin,
- 6- Ortaya çıkan sonuçları detaylı bir şekilde inceleyin,
- 7- Öğrendiğiniz şeyleri tekrar edin,
- 8- Çözümler ve öneriler ortaya atın,
- 9- İletişim kurmada ortaya çıkan sonuçları kullanın,
- 10- Öz değerlendirme yapın (akt. Özkardeş Tandoğan, 2006).

Kaptan ve Korkmaz'a (2001) göre bir problemin çözülmesinin ilk şartı öğrenci tarafından doğru bir şekilde anlaşılmasıdır. Ardından problemin çözümü için gerekli bilgilerin neler olduğu ve bu bilgileri elde etmek için gerekli kaynaklar belirlenmelidir. Daha sonra olası çözüm yolları ortaya konulup bu çözüm yolları analiz edilmelidir. Kabul edilecek ve reddedilecek çözüm yolları belirlendikten sonra sözlü veya yazılı bir halde sunum yapılmalıdır. Şekil 3'de Kaptan ve Korkmaz'ın (2001) ortaya attığı Probleme Dayalı Öğrenme süreci görülmektedir.



Şekil 3: Probleme Dayalı Öğrenme Süreci (Kaptan ve Korkmaz, 2001)

2.1.3. Probleme Dayalı Öğrenmede Öğretmen (Eğitim Yönlendiricisi)

Alper (2011)' e göre Probleme Dayalı Öğrenmede öğretmenin üstlendiği görev geleneksel eğitim anlayışındaki göre çok farklıdır. Öğretmen; bilgiyi öğrencilere olduğu gibi aktarmak yerine onlara yol gösteren, bilgiyi yapılandırmalarını sağlayan, güdüleyen, cesaret veren ve rehberlik eden bir kişi konumundadır. Bu sebepten ötürü öğretmen; probleme dayalı öğrenmede koç, yönlendirici, kolaylaştırıcı gibi isimlerle de anılmaktadır. Yönlendirici, öğretim programına uygun problem durumu veya senaryoyu tasarlar ve bu problem durumunu öğrenciye sunar. Öğrencinin kendi bilgilerini yapılandırmasına yardımcı olur. Bu esnada araştırma için gerekli kaynakları temin eder veya önerir. Ardından süreci ve sonuç raporlarını objektif bir şekilde değerlendirir.

Probleme Dayalı Öğrenmede yönlendiricinin uygulamaya başlamadan önce, uygulama esnasında ve uygulama sonrasında birtakım sorumlulukları vardır. Uygulamaya başlamadan önce PDÖ senaryoları veya problemlerinin hazırlanması ve gözden geçirilmesi, sınıf ortamının uygun hale getirilmesi yönlendiricinin görev kapsamındadır. Uygulama öncesinde zaman planlamasının yapılması da çok büyük önem arz etmektedir. Uygulama esnasında gerek duyulabilecek uzman görüşleri, kitap, gazete, dergi gibi dokümanlar, fiziksel ortamlar ve teknolojik ekipmanlar da uygulama öncesinde yönlendirici tarafından hazırlanmalıdır.

Yönlendirici, şayet gerek duyuyorsa uygulama sürecinin başında PDÖ hakkında bilgilendirme yapılabilir. Ardından problemin önemi, ulaşılması beklenen kazanımlar, değerlendirme türü, grup üyelerinin görevleri hakkında öğrencilere açıklama yapar (Alper, 2011). Öğrencilerin probleme odaklanmalarını sağlamaya çalışır. Gruplarda yer alan tüm öğrencilerin aktif bir şekilde katılımını ve kendilerini ifade etmelerini sağlar. Öğrenciden gelen soruları doğrudan cevaplamak yerine onlara bilgiye kendileri ulaşabilmesi için rehber olur (Koschmann ve arkadaşları, 1994). Ayrıca öğrencilere uygun sorular yönelterek üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur (Hmelo ve Ferrari, 1997). Tüm bunlara ek olarak uygulama sonrasında yapacağı değerlendirmeler için gözlemlerde bulunur.

Yönlendirici, uygulama gerçekleştirildikten sonra öğrencilerin hazırladığı raporları ve süreçteki gözlemlerini değerlendirir, yazılı sınavlar yapar. Ayrıca öğrencilerden uygulama hakkında görüşler alması, daha sonraki PDÖ uygulamalarının daha verimli geçmesine zemin hazırlar (Alper, 2011).

Gallagher (1997) yönlendiricinin PDÖ' deki sorumluluklarını şöyle özetlemiştir:

- 1- Öğrencilerle etkileşimi üst düzeyde olmalıdır.
- 2- Öğrenciye, öğrenme sürecinin her basamağında rehberlik yapmalıdır.
- 3- Öğrencinin sahip olduğu bilgiyi ortaya çıkarmasında yardımcı olmalıdır.
- 4- Öğrenci hakkındaki düşüncülerini doğrudan söylemek yerine öğrencilerin kendilerinin farkına varmasını sağlamalıdır.
- 5- Öğrencilere bilgiyi doğrudan vermekten kaçınmalıdır. Onları bilgiyi elde edecekleri kaynaklara yönlendirmelidir.
- 6- Öğrencilerin kendilerini ifade etmelerini desteklemelidir.
- 7- Tüm öğrencilerin grup etkinliğine katıldığından emin olmalıdır.

Gertzman ve Kolodner (1996) ise bir yönlendiricinin kullanabileceği bazı stratejilerden bahsetmişler. Başlama, kontrol, aydınlatma, geri adım atma ve ipuçları verme bu stratejilerden bazılarıdır. Şekil 4' te Gertzman ve Kolodner' e göre yönlendiricinin kullanabileceği stratejiler bir arada görülmektedir.



Şekil 4: Gertzman ve Kolodner' e Yönlendiricinin Kullanabileceği Stratejiler

Başlama: Öğrencilerin problemi düşünmelerini sağlamak.

Kontrol: Öğrencilerin yaptıkları ile hedefleri arasında bağlantı kurmalarını sağlamak.

Aydınlatma: Daha önce vermediği bir bilgiyi vererek öğrencilerin problemin çözümüne yoğunlaşmalarını sağlamak.

Geri Adım Atma: Öğrencilerin problemin alt hedeflerini irdelemelerini sağlamak.

İpuçları Verme: Öğrencilerin çıkmaza girmeleri durumunda ilerlemelerini sağlayacak basit ipuçları vermek.

2.1.4. Probleme Dayalı Öğrenmede Öğrenci

PDÖ' de öğretmenin rolünde olduğu gibi öğrencinin rolünde de geleneksel yaklaşıma göre farklılıklar bulunmaktadır. Öğrenciler sürece aktif olarak katılır. Bilgiyi ezberlemek yerine mevcut bilgileri ile yeni öğrendiği bilgileri yapılandırır. Anlamli hale getirdikleri bilgileri gerektiğinde problemlerin çözümünde kullanabilir hale gelirler (Erdem, 2011).

PDÖ' de öğrenciler 5-7 kişilik gruplar halinde, işbirliği içerisinde problemin çözümü için sorumluluk alırlar. Problem durumunun çözümü sürecine aktif olarak katılarak hipotezler kurarlar ve çalışmalarını diğer gruplara sunarlar (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Çuhadaroğlu ve arkadaşlarına (2003) göre öğrenciler PDÖ uygulamaları süresince bazı sorumluluklara sahip olmalıdır: "inisiyatif kullanmak", "saygılı olmak", "açıklık", "birikim", "etkin tartışma" (İSABET) (akt. Özkardeş Tandoğan, 2006).

İnisiyatif Kullanmak: Öğrenciler problemin çözümü sırasında kuracakları hipotezlerin yanlış olma ihtimaline rağmen kendilerini ifade etmekten çekinmemelidir.

Saygılı Olmak: Grupta yer alan öğrenciler arasındaki farklılıklar bulunabilir. Öğrenciler bu farklılıklara duyarlı olmalı, arkadaşlarına saygı göstermelidir.

Açıklık: Öğrenciler birbirlerine karşı açık olmalı ve birbirlerinin bilgi birikiminde yararlanmaya çalışmalıdır.

Birikim: Öğrencilerin sahip olduğu bilgi birikimi birbirleri arasında aktarılmalıdır.

Etkin Tartışma: Her bir bireyin grup içi tartışmalara aktif olarak katılması hayati önem taşımaktadır. Öğrenciler grup üyelerinin sürece katılmalarını sağlamalıdır.

2.1.5. Probleme Dayalı Öğrenmede Problem Senaryoları

PDÖ' nün temelini problem senaryoları oluşturmaktadır (Barret, 2005). PDÖ yaklaşımının karakteristik özelliği gereği bu problem senaryoları dersin bitiminde, öğrenmeleri pekiştirmek için kullanılmaz. Aksine dersin başında öğrencilere sunulur (Barret ve Moore, 2011). Dersin başında sunulan nitelikli senaryolar sayesinde öğrencilerin merakı uyandırılır ve problemin çözümü için işe koyulmaları sağlanır. Problem senaryoları gerçek yaşamdan seçilmiş olabileceği gibi öğrencilerin gerçek yaşamda karşılarına çıkma ihtimali olan durumlar göz önüne alınarak da oluşturulabilir. Bu sayede öğrencilerde ilgi ve merak uyandırılır (Jonassen, 1997).

Korkmaz'a (2004) göre problem senaryoları;

- Basit ve tek çözümü olmayan,
- Araştırma gerektiren,
- Analiz, sentez ve değerlendirme gibi düşünme becerileri gerektiren,
- Gündelik yaşamda ortaya çıkabilen ve yapılandırılmamış özellikte olmalıdır.

Hoffmann (1998) ise PDÖ kullanılan problem senaryolarının sahip olması gereken özellikleri şu şekilde sıralamıştır (akt. Bayrak, 2011) :

- 1- Güvenilir, ilgi çekici, gerçek veya gerçek yaşamda karşılaşılabilecek durumda olmalıdır.
- 2- Öğrencinin aktif katılımına olanak sağlamalıdır.
- 3- İşbirliğine dayalı çalışmaya uygun olmalıdır.
- 4- Öğrencilerin ön bilgilerini kullanmalarına fırsat sağlamalıdır.
- 5- Farklı disiplinler ile alakalı olmalıdır.
- 6- PDÖ uygulamasının tamamlanmasıyla sonuçlanmalıdır.

PDÖ senaryoları oluşturulurken televizyon haberleri, bilimsel yayınlar, gazete kupürleri, simülasyon ve multimedya kullanılabilir. Yine aynı uyarıcılar PDÖ senaryosunun sunumunda da işe koşulabilir. Problem senaryosunun daha anlaşılabilir hale gelmesi için yazılı sunuma ek olarak video gibi multimedya da kullanılabilir.

Kaptan ve Korkmaz'a (2001) göre PDÖ uygulamalarında öğretmen ve öğrenci rolleri ile problem senaryosunun özellikleri rolleri Tablo 1' de görülmektedir.

Tablo 1 : PDÖ Sürecinde Öğretmen, Öğrenci ve Problem Senaryosu (Kaptan ve Korkmaz, 2001)

ÖĞRETMEN (BİR REHBER OLARAK)	ÖĞRENCİ (PROBLEM ÇÖZÜCÜ OLARAK)	PROBLEM (GÜDÜLEME VE HEDEFE ULAŞMA ARACI OLARAK)
<ul style="list-style-type: none"> - Modeldir, yol göstericidir. - Fikirleri irdeler. - Öğrenmeyi yansıtır. - Öğrencileri düşüncelerini ortaya çıkarır. - Öğrenci katılımını sağlar. - Grup dinamiği oluşturur. - Süreci yönlendirir. - Öğrenenle birlikte öğrenir. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aktif olarak katılım sağlar. - Bilgiyi oluşturur. - Çalışmalarda sorumluluk duygusuyla hareket eder. - Bilgiyi paylaşır. - Problemin tanımlandığı rolü (bilim adamı, doktor, sanatçı vb.) üstlenir. 	<ul style="list-style-type: none"> - Yapılandırılmamıştır. -Kişisel ihtiyaçlara uyumludur. -Gerçek yaşamdan seçilmiştir. -Tek bir çözümü yoktur. Formüle edilemez. Açık uçludur. -Öğrencilerin meraklanmasına ve güdülenmesine katkı sağlayacak niteliktedir. -Öğrencilerin ön bilgilerini kullanmasına imkan verir niteliktedir.

2.1.6. Probleme Dayalı Öğrenmede Ölçme ve Değerlendirme

“Probleme Dayalı Öğrenme” yaklaşımında problem senaryoları hazırlamak kadar süreci ve çıktıları değerlendirmek de çok önemlidir. Öğrencilerin, kurdukları hipotezler hakkında düzeltici geri bildirimler alması belirlenen hedeflere ulaşabilmek için çok büyük önem arz etmektedir. PDÖ’ de uygulamanın sonunda tek bir geleneksel ölçme aracı kullanılarak yapılacak ölçme işlemi yeterli olmayacaktır. Öğretmen, süreç boyunca öğrencilere geri bildirimde bulunmalı ve gözlemlerinin sonuçlarından bahsetmelidir (Barrett ve Moore, 2011). Yani PDÖ’ de sürece entegre olmuş bir ölçme ve değerlendirme anlayışından bahsedilebilir. Yapılan bu değerlendirme işlemlerinde bilgiyi hatırlama değil analiz, sentez ve değerlendirme gibi üst düzey düşünme becerileri sınanmalıdır.

Alper (2011)' e göre PDÖ oturumları esnasında öğrencinin, grup arkadaşları ve kendisi tarafından değerlendirilmesi mümkün olduğunca işe koşulmalıdır. Buna ek olarak yönlendirici bir problemin çözümü esnasında grubu veya öğrenciyi gözlem yoluyla değerlendirebilir. Gözlem yoluyla değerlendirme yapılırken objektif bir değerlendirme olmasına dikkat edilmelidir. Ayrıca bunların yanı sıra öğrencilerden günlük tutmaları istenerek bu günlüklerin de değerlendirmeye katılması sağlanabilir. Yazılı ve sözlü sınavların da değerlendirmeye katkı sağlaması mümkün olabilir. Tüm bunlarla beraber öğrenci dosyasının değerlendirmeye katılması çok büyük önem arz etmektedir. Öğrenci dosyalarıyla yapılan değerlendirme her ne kadar süreç sonunda yapılan bir değerlendirme gibi dursa da sadece sonucu değil süreci de değerlendirme imkânı tanımaktadır. Bu sebepten ötürü değerlendirme işleminde öğrenci dosyalarının olabildiğince etkili olması sağlanmalıdır.

2.1.7. Probleme Dayalı Öğrenmenin Faydaları

Öğretmenin aktif olduğu yaklaşımlarda bilginin öğrenciye sunulduğu rekabetçi bir sınıf ortamı oluşturulur. Probleme Dayalı Öğrenme ise öğrencinin aktif katılımını ve işbirliği içerisinde üst düzey düşünme becerilerini kullanarak problemlere çözümler üretmesini sağlayan öğrenci merkezli bir yaklaşımdır. Öğrencilerin kendilerine sunulan problemin çözümüne ulaşabilmeleri için problemi analiz etme, araştırma, bilgilerini önceki bilgileri ile yapılandırma işlemlerini gerçekleştirmeleri gerekir. Bu sayede nitelikli öğrenme gerçekleşmiş olur (Uluçınar Sağır ve diğerleri, 2009). PDÖ öğrencilerin yaşam boyu öğrenmelerine olanak sağlayan bir yaklaşımdır (Schmidt ve diğerleri, 2009). Öğrenciler PDÖ sayesinde yaratıcı düşünme, karar verme, mantıksal düşünme, analiz etme, benzer durumlara uyarılma gibi üst düzey düşünme becerilerini kazanırlar (Şendağ ve Odabaşı, 2009). McCall' a (2010) göre PDÖ öğrencilerin sorumluluk duygusu, kendine güven ve cesaret kazanmalarını sağlar. Ayrıca öğrencilerin kendilerini ve birbirlerini değerlendirme becerisi geliştirmeleri de PDÖ ile sağlanabilir. Goodman (2010) PDÖ yönteminin kullanılmasıyla öğrencilerin yaşam boyu kullanabilecekleri bazı becerilerin gelişebileceğini ifade etmiştir. Bu beceriler; eleştirel düşünme ve gerçek yaşam problemlerini çözümleme, bilgi okuryazarı olma, etkili iletişim kurabilme olarak sıralanabilir.

Kaptan ve Korkmaz (2001) da PDÖ' nün faydalarını aşağıdaki gibi özetlemiştir:

- 1- Yürütülen dersler öğretmeni değil öğrenciyi merkeze alır.
- 2- Öğrencilerin öz denetim becerilerine katkı sağlar.
- 3- Öğrencilerin olaylara farklı açılardan bakmalarını sağlar.
- 4- Öğrencilerde karşılaştıkları problemleri çözebilme kabiliyetlerini geliştirir.

- 5- Öğrencilerin aktif bir şekilde problem çözümünde kullanılacak materyal ve kavramları öğrenmeye yönlendirir.
- 6- Öğrencilerin işbirliği içerisinde çalışmalarını sağlayarak sosyal yönden gelişmelerine ve etkili iletişim kurmalarına katkı sağlar.
- 7- Öğrencilerde üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesine imkân tanır.
- 8- Uygulamanın ve teorinin bir araya getirilmesini sağlar
- 9- Öğrencilerle birlikte öğretmenlerin de öğrenmeye güdülenmesini sağlar. Bireyleri meslek hayatlarında ve günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerin çözümü için gerekli girişim ve uğraşı göstermeleri yönünde cesaretlendirir.
- 10- Öğrencinin, işbirliği içerisinde çalıştığı grup arkadaşlarına karşı sorumluluk ile hareket etmesini sağlar.
- 11- Bireyin yaşamı boyunca öğrenmesine olanak sunar.
- 12- Öğrencilerin bilgiyi etkili bir şekilde kullanma becerilerine katkı sağlar.

2.1.8. Probleme Dayalı Öğrenmenin Sınırlılıkları

PDÖ yöntemini cazip hale getiren avantajlarının yanı sıra, bu yöntemin bir takım sınırlılıkları da bulunmaktadır. Karamustafaoğlu ve Yaman' a (2006) göre öğrencilerin yeterli biliş düzeyinde olmamaları, öğretmenin yaklaşım hakkında yeterli bilgiye sahip olmaması ve nitelikli problem senaryoları oluşturamaması PDÖ' nün etkili bir şekilde kullanılmasının önündeki engellerden bazılarıdır. Ayrıca geleneksel eğitim anlayışı ile PDÖ' nün öğrenciye biçtiği rollerin çok farklı olması öğrencilerin başlangıçta birtakım zorluklar yaşamasına sebep olabilir. Geleneksel anlayışta pasif bir şekilde kendisine aktarılan bilgileri dinleyen öğrenci, sürece aktif olarak katılmak, işbirliği içerisinde problem çözümünün bizzat içerisinde olmak gibi sorumlulukları üstlenmede ilk etapta zorlanabilir. Kaptan ve Korkmaz'a (2001) göre PDÖ yaklaşımının derslerde kullanılması geleneksel öğrenme yaklaşımlarına göre % 20 daha fazla zaman gerektirebilir. Bu durum öğretmenlerde ders saatlerinin PDÖ uygulamaları için yeterli olmadığı algısının oluşmasına sebep olabilmektedir (Ertmer ve diğerleri, 2009).

Ertmer ve diğerleri (2009) PDÖ' nün planlama, uygulama ve değerlendirme aşamalarında karşılaşılan güçlükleri ve bu güçlüklerin üstesinden gelebilmek için getirdikleri öneriler Tablo 2' de görülmektedir.

Tablo 2 : Probleme Dayalı Öğrenme Uygulamalarında Karşılaşılan Zorluklar ve Öneriler (Ertmer ve diğerleri, 2009).

Aşama	Karşılaşılan Zorluklar	Öneriler
Planlama	- Nitelikli bir problem geliştirme	- Mevcut olaylar veya sorunlardan faydalanarak problem oluşturma
	- Öğrencilerin sahip olduğu öğrenme ihtiyaçlarını belirleme	- Planlama aşamasını erken gerçekleştirme
	- Sorunları günlük hayat problemleri ile ilişkilendirme	- Çok nadir olarak öğretmeni merkeze alarak kavramları öğrencilere sunma.
	- Uygun kaynakları toplama	- İlgili kaynaklara ilişkin bir web listesi oluşturma
Uygulama	- Küçük grup çalışmalarını yönetme	- Görevlere dayalı olarak çoklu gruplar oluşturma
	- Öğrencilerin kendi gerçekleştirdikleri öğrenmelerden sorumlu olmalarını sağlama	- Öğrencilerin ihtiyacı olan materyalleri temin etme
	- Öğrencilerin PDÖ sürecinde aktif olarak katılımlarını sağlama	- Eş değer düzeyde öğrenci grupları oluşturma, farklı projeleri ortaya atma, ek yardımcı materyaller temin etme
	- PDÖ sürecinde teknolojik araçları ve kaynakları etkili bir şekilde kullanma	
Değerlendirme	- Grup çalışmaları süresince ve grup ürünlerinden yola çıkarak bireysel öğrenmeyi ölçme	- Akran değerlendirme ve öz değerlendirme gibi çeşitli yöntemler kullanma
	- Açık uçlu etkinliklerle öğrenme sonuçlarını ölçme	- Değerlendirmeyi sürece yayma ve öğrencilere dönütler sağlama

2.1.9. Probleme Dayalı Öğrenme ve Fen Eğitimi

Fen bilimleri; doğayı ve doğada meydana gelen olayları sistematik bir şekilde inceleme, bu incelemeler sonucunda ilkeler oluşturma ve bu ilkeler yardımıyla henüz gerçekleşmemiş olayları ön görme çabası olarak tanımlanabilir (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Bilim insanları karşılaştıkları bir durumu mevcut ilkeler açıklayamıyor ise bunu problem olarak adlandırmakta ve problemin çözümü için çalışmaktadırlar. Dolayısıyla problemlerin fen bilimlerinin bir parçası olduğu söylenebilir. Bilim insanları karşılaştıkları problemleri bilimsel yöntem kullanarak çözmeye çalışırlar. Bilimsel yöntem;

- 1- Problemi fark etme,
- 2- Problemi tanımlama ve sınırlarını ortaya koyma,
- 3- Probleme alakalı veri toplama,
- 4- Probleme ilgili hipotezler oluşturma,
- 5- Hipotezleri test etme,
- 6- Sonuca ulaşma ve değerlendirme yapma aşamalarından oluşmaktadır (Akbaş, 2011). Problemlerin çözümünde kullanılan bilimsel yöntem basamakları ile PDÖ yaklaşımının basamakları büyük benzerlik göstermektedir. Bu benzerlik PDÖ yönteminin fen eğitiminde kullanılmak için gayet uygun bir yaklaşım olduğunu göstermektedir.

MEB (2013) "Fen Bilimleri Öğretim Programı" nda, öğrencilerin karşılaştıkları problemlere bilimsel süreç becerilerini kullanarak çözümler bulmalarını sağlamak, fen dersinin amaçları arasında sıralanmıştır. Ayrıca fen derslerinin öğrenci merkezli yaklaşımlar kullanılarak işlenmesinin gerekliliğinden bahsedilmiş ve PDÖ bu yaklaşımlar arasında sıralanmıştır.

Özetle PDÖ' nün fen bilimleri dersine uygun bir yaklaşım olmasının sebepleri aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Fen bilimleri dersi öğretim programının, problemlerin çözümünde bilimsel süreç becerileri kullanan öğrenciler yetiştirme amacı,
- Fen bilimleri dersi konu içeriklerinde günlük yaşamdan problemler bulunması,
- Fen bilimleri dersinin işbirliğine ve uygulamaya dayalı olması,
- Problem çözümünde kullanılan bilimsel yöntem basamakları ile PDÖ sürecinin benzerlik göstermesi.

2.2. Bilgisayar Destekli Eğitim

Hızlı bir değişimin yaşandığı dünyada, bilgi çağına geçiş bilgisayarlar vasıtasıyla olmuştur (Özden, 2010). Buna paralel olarak günümüzde hemen her alanda bilgisayarların varlığını görmek sıradan ve bir o kadar da gerekli hale gelmiştir. Bilgisayar

kullanabilmenin bir meziyet olmaktan çıkıp okuryazarlıkla eşdeğer bir hale gelmesi eğitimde de bilgisayarların kullanılmasını zorunlu kılmıştır. Bu zorunlulukla beraber ülkemizde “Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) Projesi” ile ilkokul, ortaokul ve liselerdeki tüm sınıflara etkileşimli tahta yerleştirilmekte ve tüm öğrencilere tablet bilgisayar dağıtılmaktadır. Bu proje ile eğitimde bilgisayarlar eğitimde olmazsa olmaz bir hal almış, çok kritik bir rol üstlenmiştir. Bilgisayarların eğitim sürecini tamamlayıcı ve destekleyici rolü sebebiyle Bilgisayar Destekli Eğitim (BDE) kavramı ortaya çıkmıştır.

Demircioğlu ve Geban (1996) bilgisayarların eğitim-öğretimde işe koşulmasını “Bilgisayar Destekli Eğitim” olarak ifade etmişlerdir. BDE, öğrencilerin bilgisayar programlarıyla etkileşim halinde olduğu, öğretmenin rehber, bilgisayarların ise ortam görevini yerine getirdiği öğretim etkinliği olarak da tanımlanabilir (Yanpar, 2007). Bir başka tanıma göre BDE, öğrenci performansını karşılıklı etkileşim ile ortaya çıkarabilen; öğrencinin derse karşı ilgisini arttırmak amacıyla bilgisayarlardan yararlanan bir yöntemdir. (Rushby, 1989; Uşun, 2000). Akkoyunlu (1998) ise BDE’ yi eğitim faaliyetlerini zenginleştirmek ve kalitesini arttırmak için bilgisayarların kullanılması olarak ifade etmiştir (akt. Kutluca ve Ekici, 2010).

BDE’ nin temel amaçları;

- Eğitim öğretimi daha etkili bir hale getirmek,
 - Gerek duyan bireylere telafi olanağı sağlamak,
 - Zengin ders içeriği sağlamak,
 - Bireyselleşmiş eğitim imkânlarını arttırmak,
 - Maliyeti düşük ve etkili öğrenmeyi gerçekleştirmek,
 - Öğrencilerin derse karşı olan ilgilerini arttırmak,
 - Verileri depolamak ve gerektiğinde tekrar kullanmak,
 - Soyut konuları somutlaştırmak, zor konuları basit ve kolay anlaşılır hale getirmek,
 - Zamandan tasarruf sağlamak,
 - Grup çalışmalarını desteklemek,
 - Öğrencilerin hipotezler kurmalarını sağlayıp bu hipotezlere çözümler üretmelerini sağlamak,
 - Öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerine olanak sağlamak,
- şeklinde sıralanabilir (Barker, Barker ve Yeates, 1984; Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2002; Doğanay, 2002; Sezer, 2006).

Öte yandan Bilgisayar destekli eğitimin sağladığı bazı avantajlar şunlardır:

- Öğrenciyi aktif kılar ve motive eder.
- Tekrar olanağı sağlar.

- İşbirliğini artırır.
- Eğitim sürecinin planlı ve verimli olmasına katkı sağlar.
- Soyut kavramları somut hale getirebilir.
- Anında geri dönüt sayesinde yanlış öğrenmelerin önüne geçilebilir.
- Simülasyonlar ile gerçek yaşamda gerçekleştirilmesi güç olan etkinlik ve deneylerin sanal ortamda yapılmasına olanak sağlar.
- Öğrencinin müzik yapabilmesine, şekil ve grafikleri kullanmasına olanak sağlayarak çok yönlü gelişim sağlayabilir.
- Öğrencilerin bilişsel ilerleyişlerini bireysel olarak ve pratik bir şekilde takip edilmesini sağlayabilir.
- Zamandan ve ortamdaki bağımsızlık sağlayabilir (Çilenti, 1997; Halis, 2002; Vural, 2004).

BDE' nin sağladığı avantajlar yanında birtakım sınırlılıkları da vardır:

- BDE kullanımı üreticiliğe engel teşkil edebilir.
- Bazı durumlarda maliyetli olabilir.
- Nitelikli içerik üretmek her zaman mümkün olmayabilir.
- Tüm dersler ve tüm konularda kullanımı pratik olmayabilir.
- Sosyal etkileşime engel olabilir.
- Bazı sağlık sorunlarına yol açabilir. (Çilenti, 1997; Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2002; Halis, 2002; Uşun, 2004; Yıldırım ve Şahin, 2009).

2.2.1. Bilgisayar Destekli Eğitim ve Multimedya

“Multimedya” (çoklu ortam) kavramı, birden fazla anlamına gelen “multi (çoklu)” ve bilginin aktarıldığı ortamı ifade eden “medya (ortam)” kelimelerinden oluşmaktadır (Akkoyunlu ve Yılmaz, 2005).

Literatür incelendiğinde “multimedya” nın çok sayıda tanımı ile karşılaşılmaktadır. Multimedya, Akkoyunlu ve Yılmaz (2005) tarafından görme, işitme ve dokunma duyularına hitap eden çevreler olarak ifade edilmiştir. Newby ve arkadaşları (2000) ise multimedya için metin, resim, ses, grafik gibi araçların bilgisayar ortamında bir araya getirilmesiyle oluşturulan ortam tanımını yapmışlardır. Mayer (2001), bir materyalin birden fazla biçimde sunulmasının multimedya olduğunu söylemiştir. Herhangi bir uygulamanın multimedya olarak adlandırılabilmesi için metin, fotoğraf, ses, canlandırma gibi medyalardan en az ikisini içeriyor olması gerekir. Ancak multimedya sadece bilginin farklı ortamlar ile sunulması anlamı taşımaz. Farklı ortamların bir bütün haline getirilmesi ve birbirlerini tamamlamaları da gerekmektedir (İşman, 2008; Sever, 2010; Yalın, 2004).

Her ne kadar tartışmaya açık bir konu olsa da ilk multimedyanın Çin’de, M.Ö. 3000’ li yıllarda kullanıldığı söylenebilir. O yıllarda insanların eğlenmesi için kuklaların

gölgeleri perdeler üzerine düşürülüp seslendirme yapıldı. Bu eğlence aracı görüntü ve sesin birleşmesinden dolayı multimedya olarak kabul edilmektedir (Bingöl, 2010). Zaman içerisinde teknolojinin gelişmesi ile birlikte en yaygın multimedya araçları bilgisayarlar olmuştur. Bu bağlamda “eğitim-öğretimde bilgisayarlardan faydalanma” olarak ifade edilebilen BDE, multimedya kullanımını için son derece uygun bir öğrenme yaklaşımı olarak karşımıza çıkmaktadır.

Eğitim-öğretimde sıklıkla kullanılan multimedya türleri arasında animasyon, simülasyon ve video bulunmaktadır. Türkçe karşılığı “canlandırma” olan animasyon çok sayıda resim veya grafiğin arka arkaya eklenerek hareketlendirilmesi olarak tanımlanabilir. Video ise teknik olarak görüntüden elde edilen elektronik sinyalin görülebilir görüntüye dönüştürülmesiyle elde edilir (Bingöl, 2014). Herhangi bir sistemin davranışlarının taklit edilmesi olarak ifade edilebilen simülasyon, genellikle maliyetli ve tehlikeli uygulamaların yerine tercih edilen bir multimedya çeşididir.

2.2.2. Bilgisayar Destekli Fen Eğitimi

Hızla gelişen bilişim teknolojileri toplumsal yaşamın birçok alanında kabul görmüş ve yaygınlaşmıştır. Eğitimin kalitesini artırmak için çok eski dönemlerden beri uğraş veren insanlar, bilişim teknolojilerinden eğitim alanında da yararlanmaktadır (Aycan ve diğerleri, 2002). Eğitim-öğretim ortamlarının en etkili şekilde düzenlenebilmesi için bilişim teknolojileri kullanılmaktadır. Bilgisayarın bu teknolojilerin başında geliyor olması “Bilgisayar Destekli Eğitim” kavramını ortaya çıkarmıştır.

Bilgisayarlar eğitim-öğretimde uzun süredir kullanılmaktadır (Aycan ve diğerleri, 2002). FATİH projesi ile her sınıfta etkileşimli tahtanın bulunması, öğrencilerin tablet bilgisayarlara sahip olması BDE’ nin birçok derste yaygın bir şekilde kullanılabilmesine imkân tanımıştır. Fen bilimleri dersi de BDE’ nin yoğun bir şekilde kullanıldığı bir derstir. Fen bilimlerinin soyut ve karmaşık kavramlar barındırıyor olması fen eğitiminde öğrencinin aktif olduğu, yaparak-yaşayarak öğrendiği etkinliklere yer verilmesini gerekli kılmaktadır. Öğrencilerin fen derslerinde karşılaştıkları problemleri çözerken ilgi ve merak sahibi olmaları da çok önemlidir. BDE’ nin sahip olduğu bazı özellikler BDE’ yi fen eğitiminde cazip hatta bazı durumlarda zorunlu kılmaktadır (Akçay ve diğerleri, 2005; Demircioğlu ve Geban, 1996; Yumuşak ve Aycan, 2002) . BDE, bilimsel ve teknolojik gelişmeler ile öğrencilerde merak uyandırma, soyut kavramları çeşitli şekillerde somutlaştırma, tehlikeli ve maliyetli deneyleri simülasyonlarla gerçekleştirebilme gibi özellikleri sebebiyle fen eğitiminde önemli bir yer tutmaktadır (Güven ve Sülün, 2012; Yiğit ve Akdeniz, 2003). Fen bilimlerinin teknoloji ile ilgili olumlu davranışlar kazandıran bir bilim dalı olması da BDE’ nin fen eğitiminde yaygın olarak kullanılmasını sağlamaktadır (Hançer ve Yalçın, 2009).

2.3. İlgili Çalışmalar

Araştırmanın bu bölümünde “Probleme Dayalı Öğrenme”, “Bilgisayar Destekli Öğrenme ve Multimedya” ve “basınç” konularında yapılmış çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir.

2.3.1. Probleme Dayalı Öğrenme Konusunda Yapılmış Çalışmalar

“Probleme Dayalı Öğrenme” çok çeşitli alanlarda yapılan çalışmalara konu olmuştur. Tablo 3’ te PDÖ yaklaşımı kullanılarak farklı alanlarda yapılan çalışmaların bir kısmı görülmektedir.

Tablo 3 : PDÖ Kullanılarak Çeşitli Alanlarda Yürütülmüş Çalışmalardan Örnekler

İlgili Alan	Yapılan Çalışmalar
Tıp ve Hemşire Eğitimi	Demirel ve Turan, 2011; Gürpınar, Alimoğlu, Tetik ve Akdoğan, 2012; Karademir, Özan, Gürsel ve Musal, 2005; Musal, Taşkiran ve Özal, 2008; Uludağ, Uludağ, Saçar, Ertekin ve Tekin, 2016
Mühendislik Eğitimi	Ertaş, Erdoğan ve Öztaş, 2011; Özkurt ve diğerleri, 2005
Fen Eğitimi	Alper ve Deryakulu, 2008; Aydoğdu, 2012; Demirel ve Arslan Turan, 2010; Kanlı ve Emir, 2013; Kaptan ve Korkmaz, 2001; Kılıç ve Moralar, 2015
Matematik Eğitimi	Boran ve Arslaner, 2008; Uyar ve Bal, 2015; Uygun ve Tertemiz, 2014
Görsel Sanatlar Eğitimi	Ülger ve İmer, 2013
Sosyal Bilgiler Eğitimi	Çiftçi, Meydan ve Ektem Sönmez, 2007; Deveci, 2002; Koçak ve Ünlü, 2013

Kaptan ve Korkmaz (2001) yürüttükleri çalışma ile PDÖ’ nün özelliklerini, amaçlarını, avantajlarını ve sınırlılıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca PDÖ’ nün fen eğitiminde kullanılmaya uygun bir yaklaşım olduğundan bahsetmişlerdir. Şenocak ve Taşkesenligil (2005) ile Kılınç (2007) da PDÖ hakkında kurumsal bilgiler ve PDÖ’ nün tarihçesiyle ilgili bilgiler içeren çalışmalar yapmışlardır.

Yuzhi (2003), analitik kimya eğitiminde PDÖ ve geleneksel yaklaşımının akademik başarıya etkilerini kıyaslamıştır. Çalışmanın sonucunda “içme suları” konusunun PDÖ ile işlendiği grup ile geleneksel yaklaşımla işlenen grubun akademik başarı puanı açısından farklılık göstermediği görülmüştür.

Cerezo (2004), yaptığı çalışma ile PDÖ yaklaşımının ilköğretim fen ve matematik derslerinde kullanılması sonucu öğrenme süreçlerinde oluşan değişimin öğrenciler

tarafından nasıl algılandığının ve öğrencilerin öz yeterliliklerinin analizini yapmıştır. Çalışmada PDÖ yaklaşımının öğrenme durumlarını kontrol etmede, öğrenci motivasyonunu artırmada ve grup dinamiklerini geliştirmede olumlu etkilere sahip olduğu ortaya çıkmıştır.

Dobbs (2008), yaptığı çalışma ile lise kimya derslerinde akademik başarıyı artırmada PDÖ yaklaşımı ile geleneksel yaklaşımın etkilerini kıyaslamayı amaçlamıştır. Çalışma ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak yürütülmüştür. Dersler, deney grubundaki öğrencilerle PDÖ tabanlı işlenirken kontrol grubundaki öğrencilerle geleneksel yaklaşımla işlenmiştir. Veriler 20 soruluk “Asit-Baz Konusu Başarı Testi” ile toplanmıştır. Verilerin analizinde “t-test” kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda kimya dersi akademik başarısını artırmada PDÖ yaklaşımı ve geleneksel yaklaşımın birbirine göre üstünlüğüne rastlanmamıştır.

Yurd ve Olğun (2008), yaptıkları çalışma ile ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin, “fen ve teknoloji” dersi “ışık ve ses” ünitesinde sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede “Probleme Dayalı Öğrenme” yaklaşımı ve “Bil-İste-Öğren” stratejisinin etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma grubunu, Hatay ili Antakya ilçesindeki bir ilköğretim okulunda bulunan iki farklı şubenin 99 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışmanın verileri “Işık ve Ses Kavram Yanılgı Testi” ile toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda “PDÖ” yaklaşımının ve Bil-İste-Öğren stratejisinin fen dersi “ışık ve ses” ünitesi kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu görülmüştür.

Demirel ve Arslan Turan (2010), özel bir okulda öğrenim gören 6. sınıf öğrencilerinde fen ve teknoloji dersinde kullanılan PDÖ yönteminin çeşitli değişkenlere etkisini incelemişlerdir. 42 öğrenci ile yürütülen çalışmada ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem ile yürütülmüştür. Dersler deney grubunda PDÖ yaklaşımı ile işlenirken, kontrol grubunda geleneksel yaklaşım ile işlenmiştir. Çalışma ile deney ve kontrol grupları arasında akademik başarı seviyesinde, derse karşı tutumda, biliş ötesi farkındalık düzeyinde ve güdü düzeyinde bulunan anlamlı farkın deney grubu lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Goodnough (2011), fen öğretmeni adaylarının mesleki gelişimi için PDÖ yaklaşımını kullanmıştır. Öğretmen adaylarından görüşme ve gözlemlerle veri toplamaları ve PDÖ yöntemi hakkında araştırmalar yapmaları istenmiştir. Elde edilen verilerin analizi ile PDÖ yönteminin öğretmen adayları tarafından benimsenme durumları, PDÖ’ nün sağladığı avantajlar ve PDÖ ile ilgili güçlük çekilen durumlar ortaya çıkarılmıştır. Çalışmanın sonucunda PDÖ’ nün öğrenciyi aktif kılıyor ve yenilikçi bir yaklaşım olması sebebiyle öğretmen eğitiminde kullanılabileceğinden bahsedilmiştir.

Aydoğdu (2012)' nun yürüttüğü çalışmada “Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Fen Bilgisi Eğitimi” öğrencilerinin “elektroliz ve pil” konusunu öğrenmelerine ve kimya dersine yönelik tutumlarına “Probleme Dayalı Öğrenme” yaklaşımının etkilerini incelenmiştir. Çalışma grubunu 106 öğretmen adayının oluşturduğu ve verilerin “Bilimsel İşlem Beceri Testi”, “Elektrokimya Başarı Testi” ve “Kimya Tutum Ölçeği” ile toplandığı çalışmada yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda PDÖ yaklaşımı kimya dersi akademik başarısını arttırmada ve kimya dersine karşı olumlu tutum geliştirmede geleneksel yaklaşıma göre daha etkili bulunmuştur.

Tosun ve Taşkesenligil (2012) yaptıkları çalışma ile PDÖ ve geleneksel öğretim yaklaşımlarının kimya dersi motivasyonuna ve öğrenme stratejilerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Araştırma eşit olmayan gruplar, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem ile yürütölmüştür. Çalışma grubunu “Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakóltesi Fen Bilgisi Öğretmenliği” programı birinci sınıfta öğrenim gören 84 öğrenci ve “Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakóltesi Kimya Öğretmenliği” programında görevli 9 öğretim üyesi oluşturmuştur. Çalışma kapsamında 5 hafta boyunca yürütölen derslerde deney grubunda PDÖ yaklaşımı, kontrol grubunda geleneksel yaklaşım kullanılmıştır. Çalışma ile PDÖ yaklaşımının kimya dersine karşı motivasyona, bilişsel ve biliş üstü öz düzenlemeye ve kaynakları yönetme stratejilerine katkı sağlamada geleneksel yaklaşıma göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Uluçınar Sağır, Yalçın Çelik ve Öner Armağan (2013) yarı deneysel desen kullandıkları çalışmada, Gazi Eğitim Fakóltesinde öğrenim gören Fen Bilgisi ve Kimya öğretmenliği öğrencilerinin “metalik aktiflik” konusunu öğrenmelerine PDÖ yaklaşımının etkilerini incelemişlerdir. Çalışmanın örneklemini ilgili bölümlerde öğrenim gören, “Genel Kimya” ve “Genel Kimya Laboratuvarı” derslerini alan 73 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada veriler “Mantıksal Düşünme Yeteneği Testi”, “Bilimsel İşlem Beceri Testi” ve “Başarı Testi” ile toplamıştır. Gerek PDÖ yaklaşımı kullanılan deney grubu gerekse geleneksel yaklaşım kullanılan kontrol grubu Fen bilgisi ve Kimya öğretmenliği öğrencilerinden oluşturulmuştur. Çalışmanın sonunda PDÖ yaklaşımı Kimya dersi akademik başarısını arttırmada geleneksel yöntemle kıyasla daha etkili bulunmuştur. Mantıksal düşünme yeteneğini ve bilimsel işlem becerilerini arttırmada ise PDÖ' nün ve geleneksel yöntemin aynı düzeyde etkiye sahip olduğu görölmüştür.

Kanlı ve Emir (2013), PDÖ yaklaşımının fen ve teknoloji dersinde kullanılmasının üstün zekâ düzeyine sahip ve normal zekâ düzeyine sahip öğrencilerin akademik başarılarına ve yaratıcı düşünme düzeylerine etkisini incelemiştir. Yarı deneysel yöntemin kullanıldığı çalışma, üstün zekâ ve normal zekâ düzeyine sahip öğrencilerin bir arada eğitim gördüğü bir proje okulunun 48 öğrencisi ile yürütölmüştür. 6. sınıf “yaşamımızdaki

elektrik” ünitesi deney grubunda Probleme Dayalı Öğrenme yaklaşımı ile kontrol grubunda ise herhangi bir müdahalede bulunulmadan işlenmiştir. Çalışmanın sonunda PDÖ yönteminin akademik başarıyı artırmada geleneksel yöntemden daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. PDÖ’ nün yaratıcı düşünme becerisini artırmaya ise anlamlı bir katkısı olmamıştır.

Kuşdemir, Ay ve Tüysüz (2013) yaptıkları çalışma ile PDÖ yönteminin 10. sınıf Kimya dersi “Karışımlar” ünitesinin öğretiminde başarı, tutum ve motivasyona etkilerini incelemiştir. Ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılan çalışma, 52 tane 10. sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. “karışımlar” ünitesi deney grubunda PDÖ yaklaşımı kullanılarak, kontrol grubunda geleneksel yaklaşım kullanılarak işlenmiştir. Dersler her iki grupta da 9 hafta sürmüştür. Veriler “Başarı Testi”, “Motivasyon Ölçeği”, “Kimya Tutum Ölçeği” ve “Öğrenci Görüşme Formu” ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda grupların ders başarıları, derse karşı tutumları ve motivasyonlarında PDÖ yaklaşımının kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Bunlara ek olarak deney grubunu oluşturan öğrencilerin PDÖ yaklaşımı ve grup çalışmalarına yönelik olumlu tutum geliştirdikleri görülmüştür.

Strang (2014), standartlaştırılmış üniversite puanlarının artırılması için PDÖ yaklaşımını kullanmıştır. Yarı deneysel yöntem ile yürütülen çalışmaya 135 üniversite son sınıf öğrencisi katılmıştır. PDÖ uygulamalarının ardında öğrencilerin standartlaştırılmış üniversite puanlarının anlamlı düzeyde artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Dağyar ve Demirel (2015), PDÖ yaklaşımının akademik başarıya etkisini inceleyen çalışmaları kapsayan bir meta-analiz çalışması yapmışlardır. Çalışmaya ölçütleri sağlayan yurt içi ve yurt dışı kaynaklı yüksek lisans ve doktora tezleri, bilimsel dergilerde yayımlanmış makaleler ile internet üzerinden yayın yapan veri tabanlarında yer alan makaleler dâhil edilmiştir. PDÖ’ nün akademik başarıya etkisini inceleyen, 1997-2014 yılları arasında yapılmış toplam 98 araştırmaya ulaşılmıştır. Bu 98 çalışmanın 60 tanesi 2007-2011 yılları arasında yapılmıştır. En fazla çalışmanın yürütüldüğü yıl ise 15 çalışma ile 2010 yılıdır. Çalışmaların hemen hemen yarısını (51 çalışma) makaleler, diğer yarısını (47 çalışma) ise yüksek lisans ve doktora tezleri oluşturmaktadır. Araştırmaya konu olan 98 çalışmanın 38 tanesi öğretmenler, 30 tanesi öğretim elemanları, 19 tanesi yüksek lisans öğrencileri, 11 tanesi de doktora öğrencileri tarafından yürütülmüştür. Çalışmaların yaklaşık % 60’lık kısmı(58 çalışma) fen bilimleri alanında iken yaklaşık %46’lık kısmı (45 çalışma) lisans düzeyinde yapılmıştır. PDÖ yaklaşımı öğretmenlerin ve yüksek lisans öğrencilerinin yaptığı çalışmalarda etkili bulunurken en az etki öğretim elemanları tarafından yapılan çalışmalarda görülmüştür. PDÖ yaklaşımının kullanıldığı araştırmaların örneklemelerinin büyük veya küçük olması öğrencilerin akademik başarıları üzerine etki

etmemiştir. Akademik başarıyı artırmada PDÖ yaklaşımının geleneksel yaklaşıma üstünlüğü, PDÖ' nün kullanıldığı bilim alanlarına, öğretim kademelerine ve uygulama sürelerine göre değişiklik göstermemektedir.

Temel, Şen ve Yılmaz (2015) Türkiye'de fen eğitiminde PDÖ ile ilgili yapılan çalışmalara ilişkin bir içerik analizi çalışması yapmışlardır. Bu amaca ulaşmak için Türkiye'de 2000-2013 arası yıllarda yayımlanmış makaleler, yüksek lisans tezleri ve doktora tezleri taranmıştır. Ölçütleri sağlayan 21'i makale, 24'ü yüksek lisans tezi ve 13'ü doktora tezi olmak üzere toplam 58 çalışma analiz edilmiştir. Yüksek lisans ve doktora tezlerinden üretilen makaleler çalışmaya dâhil edilmemiştir. En fazla çalışma yapılan yıl 16 çalışma ile 2010 yılıdır. 2007, 2009 ve 2011 yıllarında ise sekizer çalışma yapılmıştır. PDÖ' nün kullanıldığı fen eğitimindeki çalışmaların % 41,4' ünün yüksek lisans tezleri, %36,2' sinin makale ve %22,4' ünün doktora tezlerinden oluştuğu görülmüştür. Analiz edilen 58 çalışmanın 43' ünün yarı deneysel desen kullanılarak yapıldığı ortaya çıkmıştır. Çalışmaların 40 tanesinde (yaklaşık %69' u) PDÖ' nün akademik başarıya etkisi, 31 tanesinde PDÖ' nün tutuma etkisi ve 16 tanesinde bilimsel işlem becerilerine etkisi incelenmiştir. Buna paralel olarak da akademik başarı testleri ve tutum ölçekleri en fazla kullanılan veri toplama araçları olmuşlardır. İlköğretim düzeyi fen ve teknoloji derslerinde PDÖ' nün kullanıldığı 20 çalışma, lisans düzeyi kimya derslerinde 16 çalışma, lisans düzeyi fen eğitimi ve laboratuvar derslerinde ise 10 çalışma bulunmaktadır. Analiz edilen 58 çalışmanın 37' sinden veri analiz yöntemi olarak "t-test", onar çalışmada ise "ANOVA" ve "ANCOVA" kullanılmıştır.

Ayaz (2015) yaptığı meta analiz çalışmasında PDÖ yaklaşımının fen dersine yönelik tutuma etkisini inceleyen çalışmaları analiz etmiştir. Çalışma ile deneysel yöntem kullanılarak PDÖ' nün fen dersine yönelik tutuma etkisini inceleyen ve Türkiye' de 2003-2013 yılları arasında yapılmış olmak şartlarını sağlayan 18 yüksek lisans ve doktora tezi incelenmiştir. Çalışmanın sonunda PDÖ yaklaşımının fen dersine yönelik tutuma pozitif bir etkisi olduğu ortaya çıkmıştır. fen bilimlerinin kimya alanındaki çalışmaların en büyük etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Doktora tez çalışmalarının etki büyüklüğü, yüksek lisans tez çalışmalarının etki büyüklüğünden yüksek çıkmıştır. Ayrıca çalışma gruplarını oluşturan öğrencilerin öğrenim seviyeleri incelendiğinde en yüksek etki lisans öğrencileriyle yapılan çalışmalarda görülmüştür.

Tosun ve Yaşar (2015) fen eğitimi alanında PDÖ kullanılarak Türkiye' de yapılmış yüksek lisans ve doktora tezlerinin çeşitli değişkenler açısından betimsel analizini yapmışlardır. Bu amaçla YÖK Ulusal Tez Merkezinde tam metin ulaşılabilen, 2001-2012 yılları arasında yapılmış, 28' i yüksek lisans tezi, 12' si doktora tezi olmak üzere toplam 40 çalışmanın betimsel içerik analiziyle incelenmiştir. Çalışmaya dâhil edilen tezlerin %95' inin

nicel yaklaşım kullanılarak yapıldığı, nicel yaklaşımla yapılan tezlerin ise %85' inin yarı deneysel desen kullanılarak yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Başarı, ilgi, tutum ve yetenek testlerinin en yaygın kullanılan veri toplama araçları olduğu ortaya çıkmıştır. PDÖ ile yapılan çalışmaların 2006-2010 yılları arasında yaygın bir şekilde yapıldığı, bu yılların öncesinde ve sonrasında ise daha seyrek yapıldığı belirtilmiştir. Araştırma örneklerinin daha çok lisans düzeyindeki ve ilköğretim 6.-8. sınıf düzeyindeki öğrencilerle oluşturulduğu saptanmıştır.

Kılıç ve Moralar (2015) 6. sınıf “fen ve teknoloji” dersi “madde ve ısı” ünitesinin öğretiminde PDÖ yaklaşımının akademik başarıya ve ders motivasyonuna etkisini yarı deneysel bir çalışma ile incelemişlerdir. Çalışma grubunu Tekirdağ ili, Hayrabolu ilçesindeki bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 36 öğrenci oluşturmuştur. Verilerin “Akademik Başarı Testi” ve “Fen ve Teknoloji Dersi Motivasyon Ölçeği” ile toplandığı çalışmada, deney grubunda dersler PDÖ yaklaşımı ile kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşımla işlenmiştir. PDÖ yaklaşımının fen dersi akademik başarısını ve fen dersine karşı motivasyonu artırmada geleneksel yöntemle nazaran daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.3.2. “Bilgisayar Destekli Öğretim” ve “Multimedya” Konularında Yapılmış Çalışmalar

BDÖ yaklaşımı ve bu yaklaşımla birlikte multimedya birçok alanda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Tablo 4’ de BDÖ yaklaşımı veya multimedya konularında yürütülmüş çalışma örnekleri yer almaktadır.

Tablo 4 : BDÖ veya Multimedya Konularında Yürütülmüş Çalışmalardan Örnekler

İlgili Alan	Yapılan Çalışmalar
Fen Eğitimi	Gül ve Yeşilyurt, 2011; Güven ve Sülün, 2012; Ulukök, Çelik ve Sarı, 2013; Kırıkkaya, Dağ, Durdu ve Gerdan, 2016; Uyan ve Önen, 2013
Çevre Eğitimi	Arslan Efe, 2015; Gökmen ve Solak, 2015
Matematik Eğitimi	Demir ve Başol, 2014; Deniz ve Cansız, 2014; Hangül ve Uzel, 2010; Küçük, İşleyen,
Sosyal Bilgiler Eğitimi	Altınışik ve Orhan, 2002; Yeşiltaş ve Öztürk, 2015
Yabancı Dil Eğitimi	Saran ve Seferoğlu, 2010; Şengel, Öncü ve Baltacı Göktalay, 2014

Khalifa ve Lam (2002), yaptıkları çalışma ile geliştirdikleri iki farklı web tabanlı öğrenme ortamının karşılaştırmasını yapmışlardır. Çalışma yarı deneysel desenele

yürütülmüştür. Tasarlanan ortamlardan birinde ders anlatımı, sunumlar yer almakta ve öğrencilerin aktif katılımına imkân sağlamamaktadır. Diğer öğrenme ortamı ise öğrencileri araştırmaya teşvik eden ve etkileşimli bir yapıya sahiptir. Bu iki web tabanlı öğrenme ortamlarından etkileşimli olan ortamın öğrenci başarısını artırmada diğerine göre daha büyük bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kert ve Tekdal (2004), multimedya ders yazılımının ortaöğretim “fizik” dersi öğretiminde akademik başarıya ve kalıcılığa etkilerini araştırmışlardır. Yarı deneysel yöntemle yürütülen araştırmanın çalışma grubunu Mersin ilinde bulunan bir lisede öğrenim gören 48 dokuzuncu sınıf öğrencisi oluşturmuştur. “elektrik” ünitesi deney grubunda geliştirilen multimedya yazılım desteği ile işlenirken kontrol grubunda geleneksel yaklaşımla işlenmiştir. Veri toplama aracı olan akademik başarı testi deney ve kontrol gruplarına ön test, son test ve geciktirilmiş test olarak uygulanmıştır. Yapılan “t-test” sonuçlarına göre ön test puanları arasında anlamlı farklılık olmayan grupların son test ve geciktirilmiş test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmaktadır.

Akkoyunlu ve Yılmaz (2005), yaptıkları çalışma ile Mayer’ in Türetimci Çoklu Ortam Öğrenme Kuramı detaylı bir şekilde incelemişlerdir. Ayrıca kalıcı öğrenmeler için çoklu öğrenme ortamlarının tasarlanmasında dikkat edilmesi gereken ilkeler açıklanmıştır.

Cengizhan (2007), yaptığı araştırma ile BDE ve proje temelli tasarımların, farklı öğrenme stillerine sahip öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmelerinin kalıcılığına etkilerini incelemiştir. Araştırmada 2x3’ lük gruplar arası faktöriyel desen kullanılmıştır. Araştırmanın birinci faktörü olan “öğrenme stilleri” “bağımlı, bağımsız ve iş birlikli” olmak üzere üç düzeyden; ikinci faktör olan “öğrenme yaklaşımları” ise “proje temelli ve BDE” olmak üzere iki düzeyden oluşmaktadır. Araştırmanın çalışma grubunu “Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği” bölümünde okuyan ve “Gelişim ve Öğrenme” dersini alan 100 ikinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Dersler deney gruplarının birinde proje temelli, diğerinde BDE yaklaşımı ile yürütülmüştür. Araştırmanın verileri “Grasha-Riechmann Öğrenci Öğrenme Stili Ölçeği” ve “Akademik Başarı Testi” ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda; bağımlı ve bağımsız öğrenme stili olan öğrenciler, BDE yaklaşımı kullanıldığında daha başarılı ve kalıcı öğrenmelere sahip olmuşlardır. İş birlikli öğrenme stili olan öğrencilerin ise proje temelli yaklaşımla daha başarılı ve kalıcı şekilde öğrendikleri ortaya çıkmıştır.

Kara, Kahraman ve Baştürk (2008), çalışmaları ile 7. sınıf “fen ve teknoloji” dersi “kuvvet ve basınç” ünitesinin öğretilmesinde BDÖ’ nün öğrenmelerin kalıcılığı üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırma ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desenle yürütülmüştür. Çalışma grubunu Denizli ilinde bulunan çeşitli ilköğretim okullarında

bulunan 132 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Dersler deney grubunda BDÖ yaklaşımı ile kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşımla işlenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan başarı testi deney ve kontrol gruplarına ön test, son test ve geciktirilmiş test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda öğrenmelerin kalıcılığını sağlamada BDÖ'nün geleneksel yöntem nazaran etkili olduğu saptanmıştır.

Taşçı ve Soran (2008), yaptıkları çalışma ile "hücre bölünmesi" konusunun öğretimde çoklu ortam uygulamalarının akademik başarıya etkisini incelemiştir. Araştırma ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu "Hacettepe Üniversitesi Yabancı Diller Yüksekokulu" hazırlık sınıfında okuyan fizik, kimya ve biyoloji eğitiminden 58 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmanın verileri araştırmacılar tarafından geliştirilen 30 soruluk başarı testi ile toplanmıştır. Başarı testi deney grubuna ve kontrol grubuna ön test ve son test olarak uygulanmıştır. "hücre bölünmesi" konusu deney grubunda araştırmacılar tarafından hazırlanmış çoklu ortam CD' si ile kontrol grubunda geleneksel yaklaşımla işlenmiştir. Araştırmanın uygulama süreci bir hafta sürmüştür. Araştırma sonucunda ön test puanları arasında fark olmayan grupların son test puanları deney grubu lehine farklılaşmıştır.

Hançer ve Yalçın (2009), BDE' nin fen eğitiminde kullanılmasının problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırma ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini Ankara ilinde bulunan bir ilköğretim okulunun yedinci sınıfında okuyan 58 öğrenci oluşturmuştur. "kuvvet ve hakaret" ünitesi deney grubunda BDE kullanılarak kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşımla işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak "Mantıksal Düşünme Grup Testi" deney grubuna ve kontrol grubuna ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Derslerin işlenmesi ve testlerin uygulanması süreci 10 hafta sürmüştür. Toplanan verilerin analizinde "t-test" kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin problem çözme becerilerine BDE yaklaşımının olumlu etki ettiği, geleneksel yaklaşımın ise herhangi bir etki göstermediği belirlenmiştir.

González, Jover, Cobo ve Muñoz (2010), geliştirdikleri web tabanlı multimedya'nın öğrencilerin çevre eğitiminde etkililiğini araştırmışlardır. Araştırma yarı deneysel desenle yürütülmüştür. Deney grubunda bulunan öğrenciler okuldaki derslere ek olarak geliştirilen multimedyalara kullanıcı kodu ve şifreleri ile zamandan ve mekândan bağımsız olarak ulaşabilmişleridir. Kontrol grubunda bulunan öğrencilere ise dersler sadece geleneksel yöntem ile anlatılmıştır. Araştırmanın sonucunda grupların öğrenme performansları karşılaştırıldığında geliştirilen multimedya'nı kullanan deney grubu lehine anlamlı bir farka rastlanmıştır.

Kutluca ve Ekici (2010), tarama modeline göre yaptıkları çalışma ile öğretmen adaylarının BDE' ye yönelik tutum ve öz-yeterlik algılarını çeşitli değişkenler açısından incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu, "Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi" bölümünde öğrenim gören 135 öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Bilgisayar Destekli Eğitim İlişkin Tutum Ölçeği" ve "Bilgisayar Destekli Eğitime İlişkin Öz-yeterlik Algı Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğretmen adaylarının BDE' ye yönelik olumlu tutuma sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının öz-yeterlik algılarının iyi seviyede olduğu bulunmuştur. BDE' ye ilişkin tutum puanının bayan öğretmen adayları lehine anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür. Bilgisayar kullanma sıklığının artması ile BDE' ye ilişkin olumlu tutumun ve BDE' ye ilişkin öz-yeterlik algısının da arttığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının BDE' ye ilişkin öz-yeterlik algıları cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Yen, Tuan ve Liao (2010), fen eğitiminde "kimyasal reaksiyonlar" konusunda geliştirdikleri web tabanlı öğretim materyalinin fen eğitimine yönelik tutuma etkisini incelemişlerdir. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. İlgili ünite deney grubunda geliştirilen materyal ile işlenirken kontrol grubunda geleneksel yöntem ile işlenmiştir. Çalışmanın sonucunda fen dersine yönelik tutumun ve motivasyonun deney grubunda daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır.

Emrahoğlu ve Bülbül (2010), yürüttükleri çalışma ile ortaöğretim 9. sınıf "fizik" dersi "optik" ünitesinin öğretiminde BDÖ' de kullanılan animasyonların ve simülasyonların akademik başarıya ve kalıcılığa etkilerini incelemişlerdir. Araştırma örneklemini Adana ilinde bulunan bir ortaöğretim kurumunun 79 dokuzuncu sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Yarı deneysel yöntem kullanılan araştırmada iki deney grubu, bir kontrol grubu kullanılmıştır. Dersler birinci deney grubunda animasyonlarla, ikinci deney grubunda simülasyonlarla ve kontrol grubunda geleneksel yaklaşımla işlenmiştir. Veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen akademik başarı testi ile toplanmıştır. Akademik başarı testi iki deney grubuna ve kontrol grubuna ön test, son test ve geciktirilmiş test olarak uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda akademik başarı puanı en yüksek grup simülasyonların kullanıldığı deney grubu, başarı puanı en düşük grup ise geleneksel yaklaşımın kullanıldığı kontrol grubu olmuştur. Öğrenmelerin kalıcılığında ise gruplar arasında herhangi bir farklılık oluşmamıştır.

Yücel ve Çevik (2010), yürüttükleri çalışma ile kimya öğretmenlerinin BDÖ hakkında düşüncelerini saptamışlar ve bu düşünceler üzerinde etkisi olan bazı değişkenleri incelemişlerdir. Araştırmanın çalışma grubu, Ankara ilinde görev yapan 40 Kimya öğretmeni ile oluşturulmuştur. Araştırmanın verileri "Bilgisayar Destekli Kimya Öğretimi

Hakkında Öğretmen Görüşleri” formu ile toplanmıştır. Araştırmanın sonucunda BDÖ yaklaşımı ile öğretmenin üstlendiği rollerin değiştiği ifade edilmiştir. Öğretmenlerin kendilerini geliştirmelerinin ve teknolojiyi yakından takip etmelerinin gerekliliği vurgulanmıştır.

Bekdağ (2010), yaptığı derleme çalışmasında animasyon, simülasyon, video ve multimedya gibi teknolojik araçların tanıtımını yapmış ve bu teknolojilerin öğrencilere sağladığı faydalar hakkında bilgi vermiştir. Bu teknolojilerin, öğrenimi zor olan kimya derslerinde yaygın bir şekilde kullanıldığından bahsetmiştir. Çalışmada “ikili kodlama” ve “bilişsel yük” teorileri hakkında da bilgilere verilmiştir.

Karaduman ve Emrahoğlu (2011), yürüttükleri çalışma ile altıncı sınıf “fen ve teknoloji” dersi “maddenin tanecikli yapısı” ünitesinin öğretiminde Bilgisayar Destekli Eğitim” ve “Bilgisayar Temelli Eğitim” yöntemlerinin akademik başarı ve kalıcılığa etkilerini araştırmışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu Adana ilindeki bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 78 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışma iki deney grubu ile yürütülmüştür. “maddenin tanecikli yapısı” ünitesi deney gruplarının birinde BDE, diğerinde Bilgisayar Temelli Öğretim ile 16 ders saati boyunca işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilmiş akademik başarı testi her iki deney grubuna da ön test, son test ve geciktirilmiş test olarak uygulanmıştır. Çalışma sonucunda akademik başarı ve kalıcılığı artırmada her iki yöntem de etkili bulunmuştur. Akademik başarıyı ve kalıcılığı artırmada Bilgisayar Temelli Öğretimin, BDÖ’ den daha başarılı olduğu da çalışmanın sonuçları arasındadır.

Gül ve Yeşilyurt (2011), “taşıma ve dolaşım sistemleri” konusuna yönelik yapılandırmacı yaklaşıma uygun bir ders yazılımı hazırlamışlar ve bu yazılımın değerlendirmesini yapmışlardır. Araştırmanın örneklemini Erzurum ilinde öğrenim gören 25 ortaöğretim öğrencisi, aynı ilde görev yapan 5 biyoloji öğretmeni ve “Atatürk Üniversitesi Eğitim Fakültesi” nde bilgisayar ve biyoloji öğretmenliği alanlarında eğitim veren 10 öğretim elemanı olmak üzere toplam 40 kişiden oluşmuştur. Çalışmada ortaöğretim öğretim programında yer alan “ taşıma ve dolaşım Sistemleri” ünitesine yönelik bir ders yazılımı hazırlanmıştır. Uzman görüşünün alınan yazılım, “Yazılım Değerlendirme Formu” ile çalışma grubunun değerlendirmesine sunulmuştur. Yapılan değerlendirmeler sonucunda yazılımın “genel tasarım özellikleri”, “kullanım özellikler” ve “öğretim tasarımı özellikleri” bakımından yeterli ve uygulanabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Daşdemir ve Doymuş (2012), çalışmalarında ilköğretim 6. sınıf “fen ve teknoloji” dersi “elektrik” ünitesinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenmelerin kalıcılıkları üzerine etkisini incelemiştir. Ayrıca öğrencilerin animasyonlar hakkındaki görüşleri tespit edilmiştir. Araştırmanın örneklemini Erzurum ilinde bulunan bir

ilköğretim okulunda öğrenim gören 43 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenle yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama aracı olarak “Elektrik Başarı Testi” ve “Animasyon Görüş Ölçeği” kullanılmıştır. Başarı testi deney ve kontrol gruplarına ön test, son test ve uygulamadan 6 hafta sonra da geciktirilmiş test olarak uygulanmıştır. Görüş ölçeği ile deney grubunda yer alan öğrencilerin animasyonlar hakkındaki görüşleri ortaya çıkarılmıştır. Araştırma sonucunda; animasyonların, akademik başarıya ve kalıcılığa olumlu etkileri olduğu ve öğrencilerin animasyonlar hakkında olumlu görüşlere sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Güven ve Sülün (2012), BDE’ nin “fen ve teknoloji” dersi akademik başarısı ve derse yönelik tutuma etkisini incelemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenin kullanıldığı çalışmanın örneğini Ankara ilinde bulunan bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 63 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesi deney grubunda BDE uygulamaları eşliğinde işlenirken kontrol grubunda geleneksel yaklaşımla işlenmiştir. Dersler 8 hafta boyunca sürdürülmüştür. Araştırmanın verileri “Fen ve Teknoloji Dersi Başarı Testi” ve “Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ölçeği” ile toplanmıştır. Akademik başarı testi ve tutum ölçeği kontrol ve deney gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Araştırma neticesinde BDE’ nin fen dersi akademik başarısını artırmada geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca derse karşı tutuma her iki yöntemin de etki etmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın, Artur, Okur ve Ürey (2012), yaptıkları çalışma ile BDÖ’ nün fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarıları ve kavramları anlama üzerindeki etkilerini incelemiştir. Örneğini “Karadeniz Teknik Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi” nde öğrenim gören 90 öğretmen adayının oluşturduğu çalışma “Genel Fizik Laboratuvarı I” dersi kapsamında yürütülmüştür. Dersin “eğik düzlem” konusu dâhilindeki deneyin gerçekleştirilmesi sırasında BDÖ yaklaşımı kullanılan deney grubu ve geleneksel deney ortamının kullanıldığı kontrol grubunun akademik başarı ve kavramları öğrenme düzeyleri kıyaslanmıştır. Yarı deneysel yöntem kullanılan çalışmada veriler açık uçlu sorular, deney raporları ve mülakatlar ile toplanmıştır. BDÖ uygulandığı dersler geleneksel yöntemin uygulandığı derslere kıyasla akademik başarıyı ve kavramları anlama düzeylerini artırmada daha etkili olmuştur. Ayrıca deney grubunda yer alan öğretmen adayları ile yapılan mülakatların analizi neticesinde BDÖ’ nün deneyin daha kısa sürede tamamlanmasına ve kavramların kalıcı bir şekilde öğrenilmesine katkı sağladığı ortaya çıkmıştır.

Gömleksiz ve Fidan (2013), yaptıkları araştırma ile “fen ve teknoloji” dersinde “Bilgisayar Destekli Zihin Haritası” tekniğinin akademik başarı, tutum ve kalıcılığa etkisini

incelemişleridir. Karma yaklaşımla yürütülen çalışmanın nicel boyutunda ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Görüşme ve gözlem teknikleri ise çalışmanın nitel ayağını oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini bir devlet okulunun 7. sınıfında öğrenim gören 68 öğrenci oluşturmuştur. Dersler deney “Bilgisayar Destekli Zihin Haritası” tekniği ile kontrol grubunda ise geleneksel yöntem ile işlenmiştir. Araştırmacılar tarafından geliştirilen 34 soruluk akademik başarı testi ön test, son test ve geciktirilmiş son test olarak uygulanmıştır. Bir diğer veri toplama aracı ise 20 soruluk fen ve teknoloji dersine yönelik tutum ölçeğidir. Araştırmanın sonucunda bilgisayar destekli zihin haritası yönteminin öğrencilerin “fen ve teknoloji” dersi akademik başarısını ve derse yönelik tutumunu olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Gökmen ve Solak (2015), ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanarak yürüttükleri araştırma ile bilgisayar destekli çevre eğitiminin öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisini incelemişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının BDE hakkındaki görüşleri alınarak çalışmaya nitel bir boyut da kazandırılmıştır. “Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi” nde öğrenim gören 71 öğretmen adayının katıldığı çalışmada “Madde Döngüleri” konusu deney grubunda “BDE” ile kontrol grubunda ise geleneksel yaklaşımla dört hafta süresince yürütülmüştür. Verilerin toplanmasında araştırmacılar tarafından geliştirilen 29 soruluk “Madde Döngüleri Başarı Testi” ve “Görüş Belirtme Formu” kullanılmıştır. Başarı testi deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmış ve verilerin analizinde “t-test” kullanılmıştır. Derslerin ardından deney grubundaki öğrencilerin BDE hakkındaki görüşleri alınmıştır. Çalışma ile öğretmen adaylarının akademik başarılarını arttırmada BDE’ nin geleneksel yaklaşıma göre daha etkili olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca öğretmen adayları BDE’ yü ilgi çekici olarak ifade etmişlerdir.

Buluş Kırıkkaya, Dağ, Durdu ve Gerdan (2016) yaptıkları çalışma ile 8. sınıf “fen ve teknoloji” dersi “Doğal Süreçler” ünitesinin öğretilmesinde web tabanlı BDE’ nin akademik başarıya etkisini incelemişlerdir. Geliştirilen web tabanlı BDE yazılımının standartlara uygunluğu “Web Tabanlı Öğrenme Ortamları Değerlendirme Ölçeği” ile kontrol edilmiştir. Araştırma kontrol gruplu ön test-son test yarı deneysel desen ile yürütülmüştür. Çalışma grubunu İki devlet okulunun 8. sınıfında öğrenim gören toplam 66 öğrenci oluşturmuştur. Dersler deney grubunda web tabanlı BDE ile işlenirken kontrol grubuna ise herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Veri toplama aracı olan “Doğal Süreçler Akademik Başarı Testi” deney ve kontrol gruplarına ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda deney grubu öğrencilerinin akademik başarı puanlarında artış gözlenirken kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarı puanlarında herhangi bir artış

gözlenmemiştir. Ayrıca web tabanlı BDE yazılımının, uygulamayı yapan öğretmenlerin ve deney grubunda yer alan öğrencilerin ilgilerini çekmesi araştırmmanın bir başka sonucudur.

2.3.3. Basınç Konusunda Yapılmış Çalışmalar

Ünal ve Ergin (2006) Buluş Yoluyla Öğrenmenin yedinci sınıf “basınç” konusunun öğretiminde akademik başarı, öğrenme yaklaşımları ve tutum üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. “basınç” konusunun öğrencilere zor geldiği ifade edilmiştir.

Bozan, Küçüközer ve Işıldak (2008) yaptıkları çalışma ile “basınç” ünitesi hakkında yedinci sınıf öğrencilerinin tutumlarını ve problem çözme becerilerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu 192 yedinci sınıf öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olan 10 soruluk anket kullanılmıştır. Anket sorularına verilen cevaplar analiz edildiğinde öğrencilerin büyük bir bölümü “basınç” konusunu zor olarak görmektedir.

Günay Balım (2009) yaptığı çalışma ile “Buluş Yoluyla Öğrenme” yöntemine dayalı etkileşimli bir öğrenme ortamının öğrencilerin öğrenme düzeyine etkisini incelemiştir. Araştırmanın çalışma grubunu ilköğretim yedinci sınıfta öğrenim gören 57 öğrenci oluşturmuştur. Çalışma “ya basınç olmasaydı?” ünitesi süresince, 12 ders saati boyunca yürütülmüştür. Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak yürütülen çalışma sonucunda Buluş Yoluyla Öğrenme yönteminin akademik başarı düzeyi ve sorgulayıcı öğrenme becerilerini artırmada geleneksel yöntemle göre daha başarılı olduğu ortaya çıkmıştır.

Timur ve Kincal (2010), yürüttükleri çalışma ile 7. sınıf “ya basınç olmasaydı?” ünitesinin sorgulamalı öğretim ile işlenmesinin öğrenci başarısına etkisi incelemiştir. Araştırma ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen ile yürütülmüştür. “ya basınç olmasaydı?” ünitesi kontrol grubunda geleneksel yaklaşım ile kontrol grubunda sorgulamalı öğretim ile işlenmiştir. Kontrol ve deney gruplarına ön test ve son test olarak “Fen Bilgisi Başarı Testi” uygulanmıştır. Çalışma ile sorgulamalı öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısını artırmada geleneksel yöntemle göre daha üstün olduğu ortaya konulmuştur.

Akgün, Tokur ve Özkara (2013) yaptıkları çalışma ile “Tahmin-Gözlem-Araştırma (TGA)” stratejisinin “basınç” konusunun öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel bilgiye yönelik görüşleri ve fene yönelik tutumları üzerindeki etkisini incelemiştir. Araştırmacıların elde ettiği veriler neticesinde “basınç” konusunun öğrenciler tarafından zor olarak ifade edilen bir konu olduğu ortaya çıkmıştır.

2.4. Literatür Taramasının Sonuçları

Literatürün incelenmesi sonucunda çalışmalarda PDÖ yaklaşımının yaygın bir şekilde kullanıldığı görülmüştür. PDÖ' nün konu olduğu çalışmalar özellikle 2007-2011 yılları arasında yoğunlaşmaktadır. PDÖ yaklaşımının kullanıldığı çalışmaların çok büyük çoğunluğu yarı deneysel desen ile yürütülmüş ve bu çalışmalarda genellikle PDÖ ile geleneksel yaklaşım akademik başarı, derse yönelik tutum, motivasyon, bilimsel süreç becerileri, kalıcılık gibi çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılmıştır. Bu çalışmaların büyük çoğunluğunda PDÖ geleneksel yaklaşıma göre daha etkili bulunmuştur. PDÖ yaklaşımının yer aldığı çalışmaların fen eğitiminde yoğunlaştığı da görülmüştür. Ayrıca ilgili araştırmalarda çalışma grupları oluşturulurken daha çok ortaokul öğrencileri ve ardından sırasıyla lisans ve ortaöğretim öğrencileri tercih edilmiştir. Bu bağlamda yürütülen tez çalışmasında kullanılan desen ve incelenen değişkenler literatürde yer alan PDÖ ile ilgili çalışmaların büyük çoğunluğu ile benzerlik göstermektedir.

Probleme Dayalı Öğrenme veya Bilgisayar Destekli Öğrenme yaklaşımları kullanılarak yapılmış çok çeşitli alanlarda çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bununla beraber PDÖ ve BDÖ' nün bir arada kullanılarak yürütülen çalışma sayısı ise çok azdır. Literatürün eksik sayılabilecek bu kısmına yürütülen çalışma katkı sağlanmıştır.

BDÖ' yü konu alan çalışmalarda da genellikle yarı deneysel desen kullanılarak BDÖ' nün ve geleneksel yaklaşımın akademik başarı, tutum, kalıcılık ve motivasyon gibi çeşitli değişkenlere etkisi karşılaştırılmıştır. Bu çalışmaların büyük bir kısmında BDÖ' nün eğitimde kullanılmasının olumlu etkileri ortaya konulmuş ve geleneksel yaklaşıma göre daha üstün olduğu ifade edilmiştir.

Yürütülmüş birçok yarı deneysel çalışma ile farklı öğretim yaklaşımlarının eğitim sürecine etkisi incelenirken çalışma konusu olarak "basınç" tercih edilmiştir. Basınç konusunda öğrenci görüşü alınan veya konuya ilişkin tutum değişkeni incelenen birçok çalışmanın sonuçlarına göre konu öğrenciler tarafından zor olarak nitelendirilmiştir. Ayrıca "Basınç" konusu ile ilgili akademik başarı testi geliştirmeye yönelik yürütülen çalışmalar da mevcuttur.

Literatür incelendiğinde öğrenciyi aktif kılan PDÖ yaklaşımının ve içerisinde bulunduğumuz teknoloji çağında bilgisayarları eğitim öğretiminde kullanılmasını ifade eden BDÖ yaklaşımının önemi görülmektedir. Bu bağlamda fen eğitiminde kullanılmaya son derece uygun olan PDÖ yaklaşımının BDÖ yaklaşımıyla sunulan multimedya desteği ile öğrenciler tarafından zor olarak görülen "Basınç" konusunda akademik başarı, tutum ve kalıcılık değişkenlerine etkisini inceleyen bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı umulmaktadır.

3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde; araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulama aşamaları ve verilerin analizi hakkında bilgiler verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmayla, “Multimedya Destekli Probleme Dayalı Öğrenme” yaklaşımının 8. sınıf “basınç” konusunda kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları, fen dersine yönelik tutumları, problem çözmeye yönelik tutumları ve öğrenmelerinin kalıcılığına etkileri incelenmiştir. Bu amaca ulaşmak için çalışma, ön test son test deney-kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılarak yürütülmüştür. Deneysel çalışmalarda uygulanan ön testler ve son testlerden elde edilen sonuçlara göre kullanılan tekniğin deney grubu üzerinde etkisi araştırılabilir(Büyüköztürk, 2013; Çepni, 2012). Deneysel çalışmanın bu özelliğinden ötürü araştırmanın amacına en uygun yöntem deneysel yöntemdir.

Tam deneysel yöntemin kullanıldığı çalışmalar genellikle tıp alanındaki çalışmalar iken eğitim alanında ise yarı deneysel çalışmalara sıkça rastlanılmaktadır (Çepni, 2012). Tam deneysel çalışma ile yarı deneysel çalışma arasındaki en bariz farklılık çalışma gruplarının oluşturulma biçimidir. Tam deneysel çalışmalarda kontrol ve deney grupları araştırmacılar tarafından oluşturulurken yarı deneysel çalışmalarda grupların oluşturulmasında araştırmacının etkisi yoktur. Bu açıdan bakıldığında çalışmanın yürütüleceği gruplar daha önceden oluşturulmuş olduğundan eğitim alanındaki çalışmalar daha ziyade yarı deneysel yöntem kullanılarak yürütülmeye uygundur.

Çalışmanın deney grubunda “basınç” konusu “Multimedya Destekli Probleme Dayalı Öğrenme” yaklaşımı ile yürütülürken kontrol grubunda ise mevcut öğretim programı ve öğretmen kılavuz kitabı kullanılarak yürütülmüştür. Uygulama 10 ders saati sürmüştür. Dersler, deney ve kontrol gruplarında araştırmacı tarafından yürütülerek çalışmanın iç ve dış geçerliğinin olumsuz etkilenmemesi sağlanmıştır.

Çalışmanın bağımsız değişkeni dersler yürütülürken kullanılan yaklaşım (multimedya destekli probleme dayalı öğrenme yaklaşımı veya öğretim programında bulunan mevcut yaklaşım) iken bağımlı değişkenleri fen ve teknoloji dersi akademik başarıları, fen ve teknoloji dersine yönelik tutum, problem çözmeye yönelik tutum ve öğrenmelerin kalıcılığıdır. Tablo 5’ de yürütülen deneysel yöntem verilmiştir.

Tablo 5 : Çalışmada Kullanılan Deneysel Yöntem

Gruplar	Ön Test	Yöntem	Son Test	Geciktirilmiş Son Test
Kontrol	-Basınç Konusu Akademik Başarı Testi		-Basınç Konusu Akademik Başarı Testi	
	-Problem Çözme Tutum Ölçeği	-Mevcut öğretim programındaki yaklaşım	-Problem Çözme Tutum Ölçeği	-Basınç Konusu Akademik Başarı Testi
	-Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği		-Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği	
Deney	-Basınç Konusu Akademik Başarı Testi		-Basınç Konusu Akademik Başarı Testi	
	-Problem Çözme Tutum Ölçeği	-Multimedya Destekli Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı	-Problem Çözme Tutum Ölçeği	-Basınç Konusu Akademik Başarı Testi
	-Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği		-Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği	

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Amasya ili Taşova ilçesinde bulunan bir ortaokulda 2014-2015 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 8. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma grubu, aynı ortaokulun 8. sınıfında 2014-2015 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 40 öğrenci ile oluşturulmuştur. Okulda bulunan dört 8. sınıf şubesi arasından şubelerin önceki dönem fen ve teknoloji ders notları ile ilgili bilgiler ve okulun öğretmenlerinin görüşleri alınarak seçilen kontrol ve deney gruplarının olabildiğince benzer özellikle olmasına dikkat edilmiştir. Bu kriterler dikkate alınarak seçilen iki şubeden birisi (N=20) kontrol grubu, diğeri (N=20) deney grubu olarak rastgele belirlenmiştir.

Deney ve kontrol gruplarında yer alan 40 öğrencinin cinsiyete göre dağılımı Tablo 6’de verilmiştir.

Tablo 6 : Çalışma Grubunda Yer Alan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

	<u>Cinsiyet</u>				<u>Toplam</u>
	Kız		Erkek		N
	N	%	N	%	
Kontrol Grubu	11	55,00	9	45,00	20
Deney Grubu	12	60,00	8	40,00	20
TOPLAM	23	58,75	17	41,25	40

3.3. Veri Toplama Araçları

Öğrencilerin akademik başarılarına dair veriler araştırmacı tarafından geliştirilen “Basınç Konusu Akademik Başarı Testi (BKABT)” ile toplanmıştır. Aynı test öğrenmelerin kalıcılığı hakkında veri toplamak amacıyla da kullanılmıştır. Öğrencilerin fen dersine yönelik tutumları Tekeli (2009) tarafından geliştirilen “Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği (FTDTÖ)” ile problem çözmeye yönelik tutumları ise Karataş (2008) tarafından Türkçeye çevrilip geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılan “Problem Çözme Tutum Ölçeği (PÇTÖ)” ile elde edilmiştir.

3.3.1. Basınç Konusu Akademik Başarı Testi

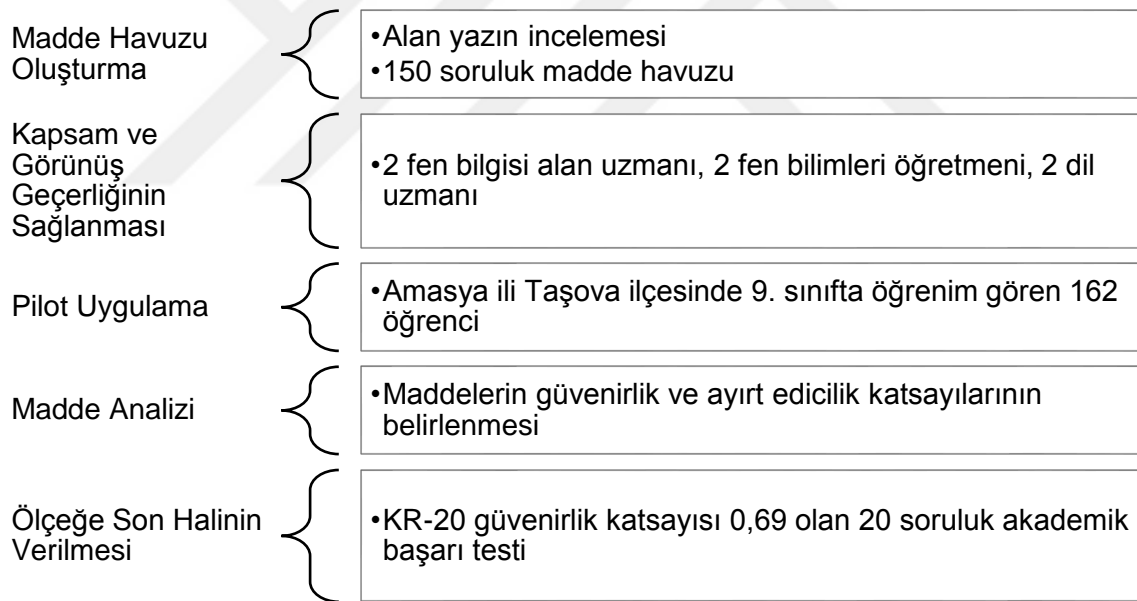
Akademik başarı ve öğrenmelerin kalıcılığı ile ilgili veriler araştırmacı tarafından geliştirilmiş “Basınç Konusu Akademik Başarı Testi” ile toplanmıştır. Çoktan seçmeli 20 soru bulunan testte doğru cevap verilen her soru için 1 puan, yanlış cevap verilen veya cevap verilmeyen her soru için 0 puan alınmaktadır. Testten alınacak en düşük başarı puanı 0 iken, en yüksek başarı puanı 20’dir.

3.3.1.1. Basınç Konusu Akademik Başarı Testinin Geliştirilmesi

Başarı testi gelişme sürecinde ilk olarak basınç konusunda yer alan 7 kazanımına yönelik sorulardan oluşan bir madde havuzu oluşturulmuştur. Bu madde havuzu, Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yapılan Seviye Belirleme Sınavı (SBS) ve Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) sınavlarında çıkmış sorular, farklı yayınların sınavlara hazırlık kitaplarında yer alan sorular ve araştırmacı tarafından yazılmış 150 soru barındırmaktadır. Madde havuzunda yer alan sorulardan 30 soruluk akademik başarı testi oluşturulmuştur. 2 fen bilgisi alan uzmanı, 2 fen bilimleri öğretmeni ve 2 dil uzmanından alınan görüşler sayesinde testin geçerliliği artırılmaya çalışılmıştır. Oluşturulan akademik

başarı testinin pilot uygulaması Amasya ili Taşova ilçesindeki çeşitli ortaöğretim kurumlarının 9. sınıfında öğrenim gören 162 öğrenci ile 2014-2015 eğitim öğretim yılının başında gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere testi cevaplandırmaları için 45 dakika süre verilmiştir. Pilot uygulama için 9. sınıf öğrencilerinin seçilmiş olmasının sebebi bir önceki yılda yani 8. sınıfta “basınç” konusunda öğrenmeler gerçekleştirmiş olmaları ve konu ile ilgili ortaöğretimde henüz yeni öğrenmeler gerçekleştirmemiş olmalarıdır. Yapılan pilot uygulamada elde edilen verilerin analizi sonucunda, ayırt edicilik indeksleri düşük olan ve güçlük indeksleri çok yüksek veya çok düşük olan sorular, kazanımlara olabildiğince eşit sayıda soru gelecek şekilde çıkarılarak testte yer alan soru sayısı 20’ ye düşürülmüştür. Son halini alan testin KR-20 güvenirlik katsayısı ise 0,69 olarak bulunmuştur. 50 ve üzerinde soru bulunduran bir akademik başarı testinin güvenirlik katsayısı en az 0,80 olmalı iken, 15 civarında soru bulunduran bir akademik başarı testi için 0,50 gibi düşük güvenirlik katsayısı dahi yeterli görülmektedir (Eraslan ve Matyar, 2010).

Akademik başarı testi oluşturulurken yürütülen işlemler Şekil 5’ de görülmektedir.



Şekil 5: Akademik Başarı Testi Geliştirme İşlem Basamakları

20 soruluk başarı testinde yer alan maddelerin güçlük indeksleri 0,22-0,84 aralığında bulunmaktadır. Test maddelerinin güçlük indekslerinin ortalaması 0,50 olarak bulunmuştur. Çepni (2012) ve Kan (2011), başarı testinde yer alan maddelerinin güçlük indeksleri ortalamasının 0,50 değerine olabildiğince yakın olmasını önermektedir. Ayrıca testi oluşturan maddelerin güçlük indekslerinin olabildiğince 0,20-0,80 aralığında dağılım göstermesi istenen bir durumdur (Kline, 1986’dan akt. Kan,2011).

Testteki maddelerin ayırt edicilik indekslerinin ortalaması ise 0,41 olarak bulunmuştur. Ayırt edicilik indeksi 0,20-0,29 arasında olan 6 madde soruların kazanımlara eşit şekilde dağılabilmesi için testte kullanılmıştır. Madde ayırt edicilik indeksi 0,40 ve üzeri olan maddeler yüksek derecede ayırıcı, 0,30-0,39 aralığında olan maddeler iyi ayırt edici, 0,20-0,29 aralığında olan maddeler ise zorunlu hallerde kullanılabilen, 0,19 ve altında ayırt edicilik indeksine sahip maddeler ise hiçbir şekilde kullanılmayan maddeler olarak sınıflandırılmaktadır (Gönen, Kocakaya ve Kocakaya, 2011; Tekin, 2000;).

Tablo 7’ de “Basınç Konusu Akademik Başarı Testi” nde yer alan 20 maddenin, ayırt edicilik indeksleri, güçlük indeksleri ve ilgili oldukları kazanımlar görülmektedir.

Tablo 7 : Basınç Konusu Akademik Başarı Testinde Yer Alan Maddelerin Ayırt Edicilik İndeksleri, Güçlük İndeksleri ve İlgili Oldukları Kazanımlar

Madde Numarası	İlgili Olduğu Kazanım(lar)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (d)	Madde Güçlük İndeksi (p)
1	2.2.	0,43	0,46
2	2.2., 2.3.	0,57	0,50
3	2.2.	0,47	0,70
4	2.1., 2.2.	0,48	0,50
5	2.1.	0,28	0,68
6	2.2., 2.7	0,37	0,45
7	2.2.	0,33	0,84
8	2.2.	0,30	0,48
9	2.3.	0,78	0,54
10	2.1.	0,24	0,25
11	2.2.	0,50	0,68
12	2.2.	0,50	0,62
13	2.4., 2.5., 2.6.	0,37	0,49
14	2.4., 2.5., 2.6.	0,26	0,22
15	2.3., 2.4.	0,22	0,24
16	2.5., 2.6.	0,35	0,28
17	2.3., 2.4.	0,26	0,33
18	2.1., 2.7.	0,54	0,60
19	2.5.	0,61	0,59
20	2.1., 2.7.	0,28	0,60
ORTALAMA		0,41	0,50

Akademik başarı testinde yer alan soruların ilgili olduğu 8. sınıf “kuvvet ve hareket” ünitesi “basınç” konusunda yer alan kazanımlar Tablo 8’ de görülmektedir.

Tablo 8 : Basınç Konusunda Yer Alan Kazanımlar (MEB, 2006).

Kazanım Numarası	Kazanım
2.1	“Birim yüzeye etki eden dik kuvveti, basınç olarak ifade eder.”
2.2	“Basınç, kuvvet ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar.”
2.3	“Sıvıların ve gazların basıncının bağlı olduğu faktörleri ifade eder.”
2.4	“Basınca sebep olan kuvvetin çeşitli etkenlerden kaynaklanabileceğini fark eder.”
2.5	“Sıvıların ve gazların, basıncı, her yönde aynı büyüklükte ilettiğini keşfeder.”
2.6	“Sıvıların ve gazların, basıncı iletme özelliklerinin teknolojideki kullanım alanlarını araştırır.”
2.7	“Basıncın, günlük hayattaki önemini açıklar ve teknolojideki uygulamalarına örnekler verir.”

KR-20 güvenirlik katsayısı 0,69 olan 20 maddeden oluşan “Basınç Konusu Akademik Başarı Testi” Ek 1’ de sunulmuştur.

3.3.2. Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ölçeği

“Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ölçeği”, Tekeli (2009) tarafından beşli likert tipte hazırlanmış olup 5 olumsuz, 10 olumlu olmak üzere toplam 15 ifadeden oluşmaktadır. Öğrencilerin her ifade için “Tamamen Katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Katılmıyorum” ve “Hiç Katılmıyorum” seçeneklerinden birini işaretleyerek görüşlerini aktarmaları mümkündür. Ölçekte yer alan her bir olumlu ifadeye verilen “Tamamen Katılıyorum” cevabından 5 puan, “Hiç Katılmıyorum” cevabından 1 puan alınmaktadır. Her bir olumsuz ifade için ise “Tamamen Katılıyorum” cevabından 1 puan, “Hiç Katılmıyorum” cevabından 5 puan alınmaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 15, en yüksek 75’dir. Öğrencilerin ölçekten aldıkları puanın yüksek olması fen ve teknoloji dersine karşı olumlu tutuma sahip olduklarını, düşük puan almaları ise derse karşı olumsuz tutuma sahip olduklarını ifade etmektedir. Ölçeğin Cronbach’s Alpha katsayısı 0,962 olarak bulunmuştur. “Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ölçeği” Ek 2’ de görülmektedir.

3.3.3. Problem Çözme Tutum Ölçeği

Öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumlarını ortaya çıkarmak amacıyla Charles, Lester ve O'Daffer (1987) tarafından geliştirilen ve Karataş (2008) tarafından dilimize çevrilip geçerlilik, güvenilirlik çalışması yapılmış olan "Problem Çözme Tutum Ölçeği" kullanılmıştır. 8 olumsuz, 12 olumlu toplam 20 ifadeden oluşan ölçek üçlü likert tipte oluşturulmuştur. Her bir ifade için "Genellikle", "Ara sıra" ve "Hiçbir zaman" cevaplarından biri verilerek görüşler ortaya çıkarılmaktadır. Olumlu sorular için "Genellikle" cevabı ile 3 puan, "Ara sıra" cevabı ile 2 puan ve "Hiçbir zaman" cevabı ile 1 puan alınmaktadır. Olumsuz sorular için ise "Genellikle" cevabı ile 1 puan, "Ara sıra" cevabı ile 2 puan ve "Hiçbir zaman" cevabı ile 3 puan alınmaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 20 iken en yüksek puan 60'dır. Ölçekten alınan puanın yüksek olması problem çözmeye karşı tutumun olumlu, alınan puanın düşük olması problem çözmeye yönelik tutumun olumsuz olduğunu göstermektedir. Ölçeğin Cronbach's Alpha katsayısı 0,870 olarak hesaplanmıştır. "Problem Çözme Tutum Ölçeği" Ek 3' de görülmektedir.

3.4. Çalışmanın Uygulama Aşamaları

Multimedya destekli PDÖ yaklaşımının etkilerinin incelendiği bu çalışma 2014-2015 eğitim-öğretim yılında yürütülmüştür. Araştırma konusunun belirlenmesinin ardından ilgili literatür incelenmiştir. Deneysel uygulama öncesinde çalışma grubunun belirlenmesi ve akademik başarı testinin geliştirilmesi tamamlanmıştır. "Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ölçeği" ve "Problem Çözme Tutum Ölçeği" nin kullanılması için ilgili araştırmacılardan gerekli izinler alınmıştır. Ayrıca PDÖ oturumlarında kullanılacak senaryolar geliştirilmiş ve videolar belirlenmiştir. Bunlara ek olarak ders planları hazırlanmıştır. Aralık ayının ilk haftası deney ve kontrol gruplarına akademik başarı testi ve tutum ölçekleri ön test olarak uygulanmıştır. Ardından deney grubunu oluşturan öğrencilere PDÖ hakkında bilgiler verilmiştir. Aralık ayının 2.-4. haftalarında "basınç" konusu deney ve kontrol gruplarında 10 ders saati boyunca işlenmiştir. Derslerin her iki grupta da araştırmacı tarafından yürütülerek geçerlilik arttırılmaya çalışılmıştır. "Basınç" konusunun her iki grupta da işlenmesinin hemen ardından Aralık ayının dördüncü haftasında başarı testi ve tutum ölçekleri son test olarak uygulanmıştır. Son testlerin uygulanmasından 10 hafta sonra, Mart ayının ilk haftasında akademik başarı testi öğrenmelerin kalıcılığı hakkında veri elde edebilmek amacıyla geciktirilmiş son test olarak da uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizlerinin ardından sonuçlar raporlaştırılmıştır. Şekil 6' da araştırmanın aşamaları ve zaman çizelgesi yer almaktadır.



Şekil 6: Araştırma Kapsamında Yürütülen Çalışmaların Akış Şeması

3.4.1. Kontrol Grubunda Yürütülen Dersler

Eğitim-öğretim yılı boyunca yürütülen tüm derslerde olduğu gibi kontrol grubuyla “basınç” konusunun işlendiği derslerde de “2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı” nda yer alan mevcut yaklaşım tercih edilmiştir. Kontrol gruplu deneysel çalışmaların özelliği gereği kontrol grubunda yürütülen derslerde alışlagelmişin dışına çıkılmamış, özel bir farklılığa gidilmemiş ve dersler 2005 yılından beri kullanılan, yapılandırıcılığın esas alındığı öğretim programı doğrultusunda işlenmiştir. Derslerde “öğrenci ders kitabı” ve “öğrenci çalışma kitabı” temel kaynak olarak kullanılmıştır. Ayrıca “öğretmen kılavuz kitabı” da kullanılarak öğretim programında yer alan yönerge, açıklama ve sınırlamalara da dikkat edilmiştir. Derslerde tartışma, soru-cevap, beyin fırtınası ve örnek olay inceleme teknikleri kullanılmıştır.

Konunun başlangıcında öğrencilerin ilgi ve meraklarını arttırmak amacıyla basıncın günlük hayatta karşılaşılan birçok durumu açıklamada kullanıldığı vurgulanmıştır. Konuya

giriş aşamasında ders kitabında yer alan hazırlık soruları ve basıncın etkisini ortaya koyan fotoğraflar hakkında öğrencilerin görüşleri alınmış; öğrencilerin sahip oldukları mevcut bilgiler ışığında tartışmaları sağlanmıştır. Katı cisimlerde basıncın “ağırlık” ve “yüzey alanı” na bağlı olarak değiştiği ders kitabında bulunan etkinlikler ile kavratılmaya çalışılmıştır. Ardından öğrencilerin katı basıncı ile ilgili günlük yaşamdan örnekler vermeleri sağlanmıştır. Öğrenci çalışma kitabında katı basıncıyla alakalı çalışmalar yapılarak konu pekiştirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca derslerde kitapta yer almayan bazı basit etkinliklere de yer verilmiştir. Şekil 7’ de kontrol grubunda yer alan öğrencilerin katı basıncının “yüzey alanı” ve “ağırlık” ile ilişkisini ortaya koyan bir etkinlik yaptıkları görülmektedir.



Şekil 7: Kontrol Grubunda Yapılan Bir Etkinlikten Fotoğraf

Sıvılarda ve gazlarda basıncın bağlı olduğu faktörlerin kavratılabilmesi için öğrenci ders kitabında yer alan etkinlikler ve çalışma kitabında yer alan etkinlikler yapılmıştır. Sıvıların ve gazların basıncı her yönde ilettikleri örnekler ile açıklanmıştır. Ardından “Blaise Pascal” in hayatı ve çalışmaları hakkında bilgiler içeren okuma parçasının öğrenciler tarafından okunması sağlanmıştır. “Pascal İlkesi” nin teknolojideki kullanım alanlarından örnekler verilmiş ve öğrencilere bu örneklere benzer “basit bir alet geliştirmeleri” ödevi verilmiştir. Son ders saatinde konunun pekiştirilmesi adına ders kitabı

ve çalışma kitabında yer alan konu değerlendirme sorularının öğrenciler tarafından çözülmesi sağlanmıştır.

Araştırmanın sonuçlarının olumsuz etkilenmemesi adına kontrol grubunda yürütülen derslerde bilgisayar kullanılmamasına dikkat edilmiştir. Kontrol grubunda yürütülen derslerin planları Ek 4' de verilmiştir.

3.4.2. Deney Grubunda Yürütülen Dersler

Deney grubunda yürütülen derslerde PDÖ, Torp ve Sage (2002) tarafından ifade edilen aşamalar ile kullanılmıştır. Torp ve Sage (2002)' ye göre PDÖ, "problemin tasarımı" ve "problemin uygulanması" olmak üzere iki temel aşamadan oluşmaktadır. Yürütülen bu çalışmada "problemin tasarımı" aşamasında gerçek yaşama uygun problemlerin belirlenmesinin ardından "basınç" konusu kazanımlarına uygun senaryolar oluşturulmuştur. "Problemi uygulama" aşamasında ise problemin çözümüne katkı sağlayan eleştirel sınıf ortamı oluşturulmuş; öğrencilerin grup içi ve gruplar arası tartışma yapmalarına olanak sağlanmıştır.

Deney grubunda bulunan öğrenciler ilk PDÖ oturumundan önce PDÖ hakkında bilgilendirilmiştir. Ardından sınıfta bulunan öğrencilerden 5 grup oluşturulmuştur. 4 veya 5 öğrenciden oluşan grupların kendi içinde heterojen, kendi aralarında homojen olmasına dikkat edilmiştir. "Basınç" konusundan bir önceki derste, ilk oturumda kullanılacak "Kan Grubu" ve "Dev Kazanı Taşıyan Tır" isimli problem senaryoları hakkında öğrencilere bilgi verilmiş ve öğrencilerin ilk PDÖ oturumuna hazırlıklı gelmeleri sağlanmıştır. İlk PDÖ oturumunda öncelikle "Kan Grubu" isimli problem senaryosu gruplara dağıtılmış ve öğrencilerin problem hakkındaki görüşlerini dile getirmeleri sağlanmıştır. Ardından "Katılarda Basınç" başlıklı 19 dakikalık video öğrencilere izletilmiştir. Bu videoda konu anlatımı veya soru çözümü bulunmamakta; katı basıncı ile alakalı, günlük yaşamda karşılaşılan dikkat çekici bazı örnekler bulunmaktadır. Örneğin; tankların paletli olması, kar ayakkabılarının geniş tabanlı olması, ısırğan otunun sivri dikenlerinin olması gibi "katılarda basınç" konusyla alakalı örnekler videoda yer almaktadır. Bu video ile PDÖ oturumlarında bir yönlendirici olan öğretmen öğrencilerin konu ile ilgili çok sayıda örnek ile karşılaşmasını sağlamıştır. Videoyu izleyen öğrencilerden videoda yer alan örnekler ile problem senaryosu arasında bağlantı kurmaları istenmiştir. Daha sonra öğrencilerden sınıftaki mevcut kaynakları kullanarak ve problem senaryosunun alt kısmında yer alan anahtar kelimeyi dikkate alınarak problemin çözümüne yönelik araştırma yapmaları istenmiştir. Problem senaryosunda yer alan sorulara verilen cevaplar irdelenerek yanlış öğrenmelerin önüne geçilmeye çalışılmıştır. Ayrıca öğrencilerin problemin çözümüne yönelik tartışmaları sağlanarak eleştirel bir sınıf ortamı oluşturulmuştur. Akabinde yine

katılarda basınç konusuyla alakalı problemlerin yer aldığı “Dev Kazanı Taşıyan Tır” isimli problem senaryosu işe koşulmuştur. Öğrencilerin senaryoda yer alan sorulara verdikleri cevaplar kontrol edilerek yanlış öğrenmelerin önüne geçilmeye çalışılmıştır. PDÖ oturumunun son bölümünde ise öğrencilerden “katılarda basınç” konusu ile ilgili farklı örnekler bulmaları için araştırma yapmaları istenmiştir. Öğrencilere bir sonraki oturumda kullanılacak problem senaryoları hakkında bilgi verilerek ikinci PDÖ oturumuna hazırlıklı gelmeleri istenmiştir.

Konunun işlenmesi sürecinde toplam 7 problem senaryosu kullanılmıştır. Problem senaryolarının başlıkları ve ilgili olduğu kazanımlar Tablo 9’ da görülmektedir. Ayrıca Ek 5’ de derslerde kullanılan problem senaryoları sunulmuştur.

Tablo 9 : Problem Senaryoları ve İlgili Oldukları Kazanımlar

Problem Senaryosu	İlgili Olduğu Kazanımlar
1- Kan Grubu	2.1, 2.2, 2.7
2- Dev Kazanı Taşıyan Tır	2.1, 2.2, 2.7
3- Dalgıçlar	2.3, 2.7
4- Baraj İnşaatı	2.3, 2.7
5- Meyve Suyu	2.3, 2.7
6- Bardağa Yapışan Çay Tabağı	2.4, 2.7
7- Arabadaki Sorun	2.5., 2.6, 2.7

“Basınç” konusu PDÖ yaklaşımı ile işlenirken öğrencilere izletilmiş toplam 5 video ile eğitim-öğretim sürecine teknoloji entegre edilmiştir. Uygulama süresinde öğrencilerin ilgili konu ile alakalı toplam 5 video izlemeleri sağlanmıştır. Bu videolar “basınç” konusu ile alakalı günlük yaşamda karşılaşılan örnekleri ve ilginç durumları içermektedir. Videolarda konu kapsamında yer alan bilgilerin sunumu yapılmamıştır. Tablo 10’ da videoların başlıkları, oynatma süreleri ve ilgili oldukları kazanımlar görülmektedir.

Tablo 10 : Derslerde Kullanılan Videoların Başlıkları, Süreleri ve İlgili Oldukları Kazanımlar

Video Başlığı	Süre (dakika)	İlgili Olduğu Kazanımlar
1- Katılarda Basınç (URL-1)	19	2.1, 2.2, 2.4, 2.7
2- Deepsea Challenge (URL-2)	3	2.3, 2.4
3- Magdeburg Deneyi (URL-3)	6	2.4
4- Açık Hava Basıncı (URL-4)	4	2.2, 2.4
5- Şırınga Düzeneğiyle Hidrolik Vinç (URL-5)	2	2.5, 2.6, 2.7

“Basınç” konusu, ikişer ders saatinden oluşan 5 oturumda(10 ders saati), 7 problem senaryosu ve 5 video kullanılarak multimedya destekli PDÖ yaklaşımı ile işlenmiştir. Şekil 8’ de PDÖ oturumda problemin çözümü için araştırma yapan deney grubu öğrencileri görülmektedir.



Şekil 8: Problemin Çözümü İçin Araştırma Yapan Deney Grubu Öğrencileri

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen verilerin analizinde uygun bir istatistiki program kullanılmıştır. Akademik başarı testi ve tutum ölçeklerinden elde edilen verilerin ilk olarak aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır. Puanların normal dağılıma uygunluğu “Shapiro-Wilks Testi” ile kontrol edilmiştir. Büyüköztürk’e (2013) göre puanların

normalliğe uygunluğunu incelemeye gruptaki kişi sayısının 50'den az olması durumunda Shapiro-Wilks testi, 50'den fazla olması durumunda Kolmogorov-Smirnov testi kullanılabilir. Daha sonra herhangi bir grubun ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığı "İlişkili Örneklem t-Testi" veya "Wilcoxon Testi" ile sınımlanmıştır. Ön test, son test ve geciktirilmiş son test puanları bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı "Bağımsız Örneklem t-Testi" veya "Mann Whitney U Testi" ile analiz edilmiştir. Veriler analiz edilirken anlamlılık düzeyi olarak 0,05 baz alınmıştır.



4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde multimedya destekli probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarıları, fen dersine yönelik tutumları, problem çözmeye yönelik tutumları ve kalıcılık düzeyleri üzerindeki etkilerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Öğrencilerin Akademik Başarı Puanlarına İlişkin Bulgular

“Multimedya Destekli Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı”nın akademik başarıya etkisini belirlemek amacıyla ilk olarak deney grubu ile kontrol grubunun ön test başarı puanları arasındaki bir farklılık bulunup bulunmadığı incelenmiştir. Akademik başarı puanları kullanılarak yapılacak analizlere karar vermek için ön test ve son test başarı puanlarının normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilks testi ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11 : Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanlarının Shapiro-Wilks Testi Sonuçları

Testler	Gruplar	Shapiro-Wilks	p
Ön Test	Kontrol Grubu	,95	,30
Ön Test	Deney Grubu	,94	,20
Son Test	Kontrol Grubu	,98	,93
Son Test	Deney Grubu	,87	,02

Tablo 11 incelendiğinde kontrol grubunun ön test ve son test puanları ile deney grubunun ön test puanlarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p>0,05$). Deney grubunun son test puanları ise normal dağılıma uygunluk göstermemektedir ($p<0,05$). Kontrol ve deney gruplarının ön test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığı puanların normal dağılım göstermesinden dolayı Bağımsız Örneklem t-Testi ile analiz edilmiştir. Yapılan analizin sonuçları Tablo 12’de görülmektedir.

Tablo 12 : Kontrol ve Deney Grupları Akademik Başarı Ön Test Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	ss	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Akademik Başarı Ön Test Puanları	Kontrol	20	7,60	2,60	,58	-1,27	38	,21
	Deney	20	8,55	2,09	,47			

Tablo 12 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının akademik başarı ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t(38)=-1,27$, $p>0,05$).

Kontrol grubunun akademik başarı ön test ve son test puanları arasında farklılık olup olmadığının ortaya çıkarılmasında, puanların normal dağılıma uygunluk göstermesi sebebiyle ilişkili örneklem t-testi ile kullanılmıştır. Sonuçlar Tablo 13' te yer almaktadır.

Tablo 13 :Kontrol Grubu Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanları İlişkili Örneklem t-Testi

Grup	Akademik Başarı Testi	N	\bar{x}	ss	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Kontrol Grubu	Ön Test	20	7,60	2,60	,58	-7,82	19	0,00
	Son Test	20	12,25	3,46	,77			

Yapılan analiz neticesinde kontrol grubu akademik başarı ön test ve son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir farklılık bulunduğu ortaya çıkmıştır ($t(19)=-7,82$, $p<0,05$).

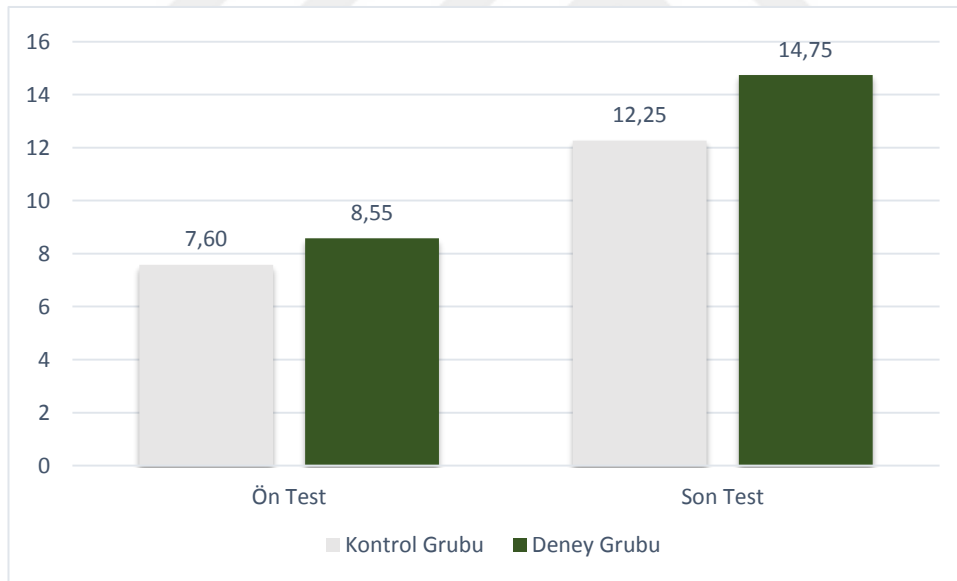
Deney grubunun akademik başarı testinden uygulama öncesinde ve sonrasında aldığı puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığı son test puanlarının normal dağılım göstermemesinden ötürü parametrik olmayan testlerden Wilcoxon testi ile sınanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 14' de sunulmuştur.

Tablo 14 : Deney Grubu Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanları Wilcoxon Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum sıra$	z	p
Azalanlar	0	0,00	0,00		
Artanlar	20	10,50	210,00	-3,93	0,00
Eşit	0				
Toplam	20				

Bulgulara göre deney grubu akademik başarı ön test ve son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($z_{20}=-3,93$, $p<0,05$). Elde edilen bu sonuca göre “Multimedya Destekli Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı”nın kullanıldığı deney grubu akademik başarı düzeyini anlamlı bir şekilde artırmıştır.

Şekil 9’da kontrol ve deney gruplarının akademik başarı ön test ve son test başarı puanı aritmetik ortalamaları bir arada görülmektedir.



Şekil 9: Deney ve Kontrol Grupları Akademik Başarı Ön Test ve Son Test Puanı Aritmetik Ortalamaları

Şekil 9 incelendiğinde gerek kontrol grubunun gerekse deney grubunun akademik başarı son test puanlarının ön test puanlarına göre yüksek olduğu görülmektedir. Kontrol grubu akademik başarı aritmetik ortalaması uygulama öncesinde $\bar{x}=7,60$ iken uygulama sonrasında $\bar{x}=12,25$ ’e yükselmiştir. Deney grubu akademik başarı aritmetik ortalaması ise $\bar{x}=8,55$ ’den $\bar{x}=14,75$ ’e yükselmiştir.

Kontrol ve deney gruplarının uygulamalardan sonraki akademik başarı son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya çıkarabilmek için deney grubu son test puanlarının normal dağılım göstermemesinden ötürü Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 15’ de sunulmuştur.

Tablo 15 : Deney ve Kontrol Grupları Akademik Başarı Son Test Puanları Mann Whitney U Testi Sonuçları

Gruplar	N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum sıra$	U	z	P
Kontrol Grubu	20	16,23	324,50			
Deney Grubu	20	24,78	495,50	114,50	-2,33	0,02
Toplam	40					

Yapılan analiz deney ve kontrol grupları akademik başarı son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunduğunu göstermektedir ($U=106,50$, $p<0,05$).

4.2. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Puanlarına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubundan yer alan öğrencilerin “fen ve teknoloji” dersine karşı tutum ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Fen ve teknoloji dersine yönelik tutum puanları kullanılarak yapılacak analizlerin belirlenebilmesi için grupların ön test ve son test puanlarının normal dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilks testi ile sınanmıştır. Sonuçlar Tablo 16’ da yer almaktadır.

Tablo 16 : Deney ve Kontrol Grupları Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ön Test ve Son Test Puanları Shapiro-Wilks Testi Sonuçları

Testler	Gruplar	Shapiro-Wilks	p
Ön Test	Kontrol Grubu	,94	,26
Ön Test	Deney Grubu	,93	,19
Son Test	Kontrol Grubu	,96	,53
Son Test	Deney Grubu	,95	,32

Yapılan Shapiro-Wilks testi kontrol ve deney gruplarının “fen ve teknoloji” dersine karşı tutum ön test ve son test puanlarının normal dağılım gösterdiğini ortaya çıkarmıştır. ($p>0,05$).

Kontrol ve deney gruplarının “fen ve teknoloji” dersine karşı tutum ön test puanları arasından anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını ortaya çıkarmak için Bağımsız Örneklem t-Testi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 17’ de sunulmuştur.

Tablo 17 : Kontrol ve Deney Grupları Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ön Test Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ön Test Puanları	Kontrol	20	63,10	7,98	1,78	-1,73	38	0,09
	Deney	20	66,60	4,28	0,96			

Yapılan Bağımsız Örneklem t-Testi, kontrol ve deney gruplarının “fen ve teknoloji” dersine karşı tutum ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını ortaya koymuştur ($t(38)=-1,73$, $p>0,05$).

Kontrol grubunun uygulama öncesinde ve sonrasında sahip olduğu “fen ve teknoloji” dersine karşı tutumları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı ilişkili Örneklem t-Testi ile analiz edilmiştir. Sonuçlar Tablo 18’ de yer almaktadır.

Tablo 18 : Kontrol Grubu Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ön Test ve Son Test Puanları İlişkili Örneklem t- Testi Sonuçları

Grup	Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Testi	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Kontrol Grubu	Ön Test	20	63,10	7,98	1,78	,44	19	,67
	Son Test	20	63,45	7,79	1,74			

Yapılan analiz kontrol grubu “fen ve teknoloji” dersine karşı tutum ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını göstermektedir ($t(19)=-0,44$, $p>0,05$).

Dersleri “Multimedya Destekli PDÖ Yaklaşımı” ile işlenen deney grubunun uygulama öncesinde ve sonrasında sahip olduğu “fen ve teknoloji” dersine karşı tutumları

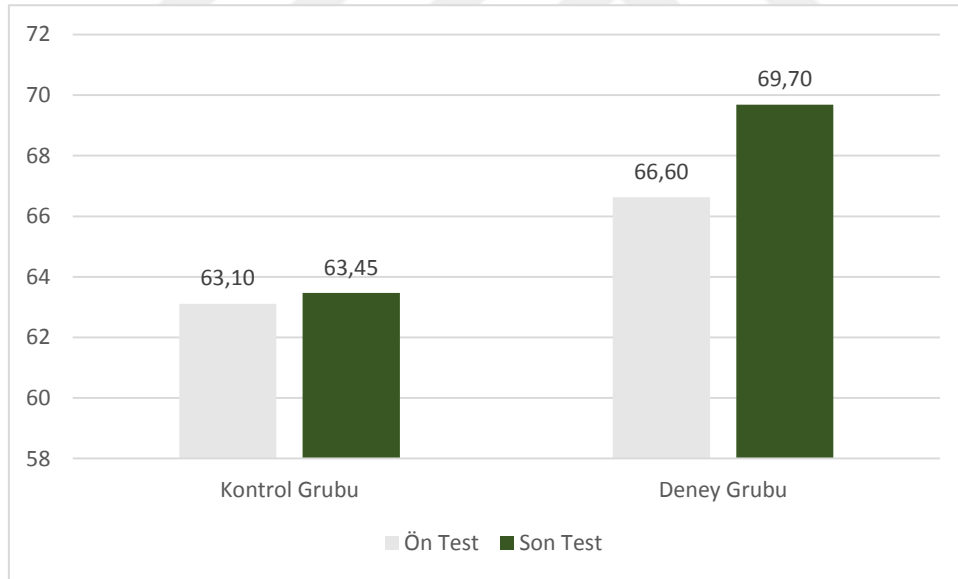
arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı ilişkili Örneklem t-Testi ile analiz edilmiştir. Analize ilişkin sonuçlar Tablo 19' da verilmiştir.

Tablo 19 : Deney Grubu Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ön Test ve Son Test Puanları İlişkili Örneklem t- Testi Sonuçları

Grup	Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Testi	N	\bar{x}	ss	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Deney Grubu	Ön Test	20	66,60	4,28	,96	-3,78	19	,00
	Son Test	20	69,70	3,42	,76			

Tablo 19 incelendiğinde deney grubu “fen ve teknoloji” dersine karşı tutum ön test ve son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir farklılık bulunduğu görülmektedir ($t(19)=-3,78$, $p<0,05$).

Şekil 10' da kontrol ve deney gruplarının fen ve teknoloji dersine karşı tutum ön test ve son test puanı aritmetik ortalamaları bir arada görülmektedir.



Şekil 10: Deney ve Kontrol Grupları Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Ön Test ve Son Test Puanı Aritmetik Ortalamaları

Şekil 10 incelendiğinde kontrol grubu “fen ve teknoloji” dersine karşı tutum ön test puanı aritmetik ortalaması $\bar{x}=63,10$ iken son test puanı aritmetik ortalaması ise $\bar{x}=63,45$ olduğu görülmektedir. Deney grubu “fen ve teknoloji” dersine karşı tutum puanı aritmetik ortalaması $\bar{x}=66,60$ ’ dan $\bar{x}=69,70$ ’ e yükselmiştir.

Kontrol ve deney gruplarının “fen ve teknoloji” dersine karşı tutum son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya çıkarabilmek için Bağımsız Örneklem t-Testi kullanılmıştır. Yapılan analizden elde edilen sonuçlar Tablo 20’ de sunulmuştur.

Tablo 20 : Kontrol ve Deney Grupları Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Son Test Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	ss	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Son Test Puanları	Kontrol	20	63,45	7,79	1,74	-3,29	38	,00
	Deney	20	69,70	3,42	,76			

Tablo 20’ de görüldüğü gibi deney ve kontrol grupları “fen ve teknoloji” dersine karşı tutum son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($t(38)=-3,29, p<0,05$).

4.3. Öğrencilerin Problem Çözmeye Yönelik Tutum Puanlarına İlişkin Bulgular

Öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutum puanları ile yapılacak uygun analiz belirlenmesi için kontrol ve deney grupları problem çözmeye yönelik tutum ön test ve son test puanlarının normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilks Testi ile sınanmıştır. Yapılan analizin sonuçlarına Tablo 21’ de yer verilmiştir.

Tablo 21 : Deney ve Kontrol Gruplarının Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ön Test ve Son Test Puanları Shapiro-Wilks Testi Sonuçları

Testler	Gruplar	Shapiro-Wilks	p
Ön Test	Kontrol Grubu	,92	,11
Ön Test	Deney Grubu	,97	,65
Son Test	Kontrol Grubu	,93	,17
Son Test	Deney Grubu	,97	,75

Tablo 21 incelendiğinde kontrol ve deney gruplarının problem çözmeye yönelik tutum ön test ve son test puanlarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir ($p>0,05$). Bu sonuç problem çözmeye yönelik tutum ön test ve son test puanları ile parametrik testler yapılabileceğini göstermektedir.

Deney ve kontrol gruplarının problem çözmeye yönelik tutum ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığı Bağımsız Örneklem t-Testi ile analiz edilmiştir. Yapılan analizin sonuçları Tablo 22’ de sunulmuştur.

Tablo 22 : Deney ve Kontrol Gruplarının Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ön Test Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	ss	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Problem Çözmeye Yönelik Ön Test Puanları	Kontrol	20	45,10	7,05	1,58	-1,21	38	,23
	Deney	20	47,30	4,07	,91			

Yapılan Bağımsız Örneklem t-Testi sonuçları, kontrol ve deney gruplarının problem çözmeye yönelik tutum ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını göstermektedir ($t(38)=-1,21$, $p>0,05$).

Kontrol grubunun problem çözmeye yönelik tutum ön test ve son test puanları arasında farklılık olup olmadığı İlişkili Örneklem t-Testi ile sınanmıştır. Tablo 23 ‘de yapılan analizin sonuçları sunulmuştur.

Tablo 23 : Kontrol Grubu Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ön Test ve Son Test Puanları İlişkili Örneklem t- Testi Sonuçları

Grup	Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Testi	N	\bar{x}	ss	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Kontrol Grubu	Ön Test	20	45,10	7,05	1,58	-,80	19	,43
	Son Test	20	45,70	6,51	1,45			

Yapılan analiz kontrol grubu problem çözmeye yönelik tutum ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını göstermiştir ($t(19)=-0,80$, $p>0,05$).

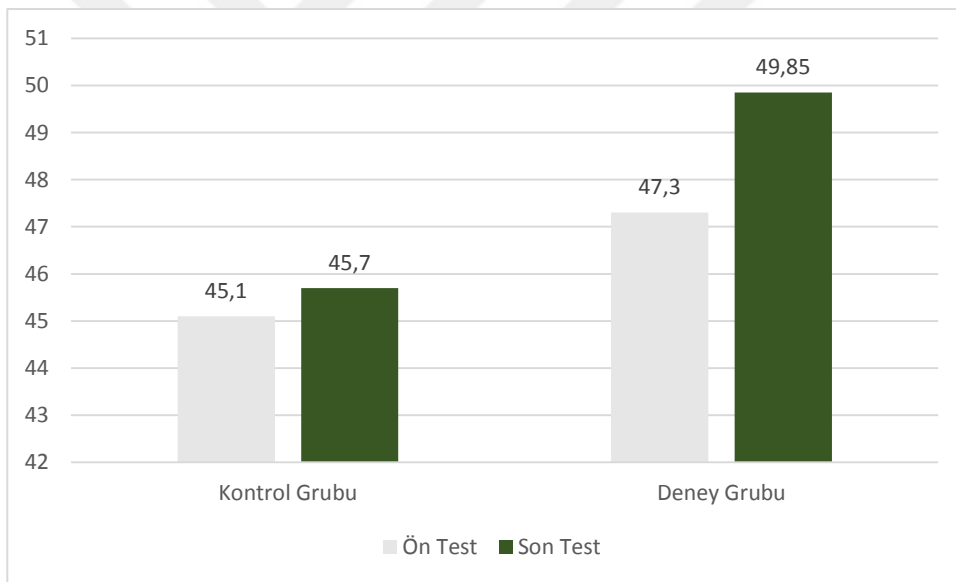
Deney grubunun problem çözmeye yönelik tutum ön test ve son test puanları arasında farklılık olup olmadığının incelenmesi İlişkili Örneklem t-Testi ile yapılmıştır. Yapılan analizin sonuçları Tablo 24’ de sunulmuştur.

Tablo 24 : Deney Grubu Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ön Test ve Son Test Puanları İlişkili Örneklem t- Testi Sonuçları

Grup	Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Testi	N	\bar{x}	ss	Sh \bar{x}	t Testi		
						t	Sd	p
Deney Grubu	Ön Test	20	47,30	4,07	,91	-3,10	19	,01
	Son Test	20	49,85	3,72	,83			

Yapılan analiz deney grubu problem çözmeye yönelik tutum ön test ve son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir farklılık bulunduğunu göstermektedir ($t(19)=-3,10$, $p<0,05$).

Şekil 11' de kontrol ve deney gruplarının problem çözmeye yönelik tutum ön test ve son test puanı aritmetik ortalama değerleri bulunmaktadır.



Şekil 11: Kontrol ve Deney Grubu Problem Çözmeye Yönelik Tutum Ön Test ve Son Test Puanı Aritmetik Ortalamaları

Şekil 11 incelendiğinde kontrol grubu problem çözmeye yönelik tutum ön test puanı aritmetik ortalaması $\bar{x}=45,11$ iken son test puanı aritmetik ortalaması $\bar{x}=47,32$ olduğu görülmektedir. Deney grubu aritmetik ortalaması ise $\bar{x}=45,68$ 'den $\bar{x}=49,84$ 'e yükselmiştir.

Kontrol ve deney gruplarının uygulamalardan sonraki problem çözmeye yönelik tutum son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya çıkarabilmek için Bağımsız Örneklem t-Testi kullanılmıştır. Sonuçlara Tablo 25' de yer verilmiştir.

Tablo 25 : Kontrol ve Deney Grupları Problem Çözmeye Yönelik Tutum Son Test Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	SS	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Problem Çözmeye Yönelik Tutum Son Test Puanları	Kontrol	20	45,70	6,51	1,45	-2,48	38	,02
	Deney	20	49,85	3,72	,83			

Yapılan analizin sonucu deney ve kontrol grupları problem çözmeye yönelik tutum son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunduğunu göstermektedir ($t(38)=-2,48$, $p<0,05$).

4.4. Öğrencilerin Kalıcılık Puanlarına İlişkin Bulgular

Kontrol ve deney gruplarının kalıcılık puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını sınamak için yapılacak uygun analizin belirlenebilmesi grupların kalıcılık puanlarının normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilks Testi ile kontrol edilmiş ve sonuçlar Tablo 26' da sunulmuştur.

Tablo 26 : Kontrol ve Deney Gruplarının Kalıcılık Puanlarına İlişkin Shapiro-Wilks Testi Sonuçları

Gruplar	Shapiro-Wilks	p
Kontrol Grubu	,96	,57
Deney Grubu	,92	,10

Tablo 26 incelendiğinde kontrol ve deney gruplarının kalıcılık puanlarının normal dağılıma uygun olduğu görülmektedir ($p>0,05$). Bu sonuç kalıcılık puanları ile parametrik testler yapma olanağı sağlamaktadır.

Kontrol ve deney grupları kalıcılık puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını ortaya çıkarmak için Bağımsız Örneklem t-Testi kullanılmıştır. Yapılan analizin sonuçları Tablo 27' de verilmiştir.

Tablo 27 : Kontrol ve Deney Gruplarının Kalıcılık Puanları Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Puan	Gruplar	N	\bar{x}	ss	Sh $_{\bar{x}}$	t Testi		
						t	Sd	p
Kalıcılık Geciktirilmiş Test Puanları	Kontrol	20	11,55	3,39	,76	-,56	38	,58
	Deney	20	12,05	2,16	,48			

Yapılan bağımsız örneklem t- testi ile kontrol ve deney gruplarının kalıcılık puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır ($t(38)=-0,56$, $p>0,05$).

5. TARTIŞMA

“Multimedya Destekli PDÖ Yaklaşımı” nın öğrencilerin akademik başarıları, “fen ve teknoloji” dersine karşı tutumları, problem çözmeye yönelik tutumları ve öğrenmelerinin kalıcılıklarına etkilerinin araştırıldığı çalışmanın, bu bölümünde, elde edilen bulgulara ilişkin tartışmalar yer almıştır.

5.1. Öğrencilerin Akademik Başarı Puanlarından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

Alınabilecek en yüksek puanın 20 olduğu akademik başarı testinden kontrol grubunun ön test aritmetik ortalamasının $\bar{x}=7,60$ ve deney grubunun ön test aritmetik ortalamasının $\bar{x}=8,55$ olması, çalışma grubunu oluşturan öğrencilerin “basınç” konusunda belirli bir düzeyde hazırbulunuşluğa sahip olduklarının göstergesidir.

Kontrol grubunun $\bar{x}=7,60$ olan akademik başarı ön test aritmetik ortalaması, “basınç” konusunun geleneksel yaklaşım ve ders kitaplarıyla işlenmesinin ardından $\bar{x}=12,25$ e yükselmiştir. Akademik başarı puanı aritmetik ortalamasındaki bu artış istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olarak karşımıza çıkmaktadır ($t(18)=-7,82$, $p<0,05$). Kontrol grubunun akademik başarısında görülen bu artışa benzer bir durum deney grubunun akademik başarısında da ortaya çıkmıştır. $\bar{x}=8,55$ olan deney grubunun akademik başarı aritmetik ortalaması multimedya destekli PDÖ yaklaşımı ile yürütülen dersler sonrasında $\bar{x}=14,75$ olmuştur. Deney grubu akademik başarı ön test ve son test puanları arasındaki bu artış da istatistiksel açıdan anlam ifade etmektedir ($z_{20}=-3,93$, $p<0,05$). İlgili literatür incelendiğinde Uyar ve Bal (2015), Uygun ve Tertemiz (2014) ve Uluçınar Sağır, Yalçın Çelik ve Öner Armağan (2009) ‘ın çalışmalarında da kontrol ve deney gruplarının akademik başarı puanlarını, yürütülen dersler sayesinde anlamlı bir şekilde arttırdıklarına yönelik sonuçlara rastlanmıştır. Gerek kontrol grubunun gerekse deney grubunun akademik başarı ön test puanları ile son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı fark oluşması olağan ve istenen bir durumdur. Her iki grubun öğrencileri de derslerden önce ilgili konu hakkında herhangi bir formal öğrenme gerçekleştirmemiştir. Yürütülen derslerde öğrenmelerin gerçekleşmesinin bir sonucu olarak akademik başarı puanlarında artışlar meydana gelmiştir.

Diğer taraftan deney ve kontrol grubunun akademik başarı son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($U=106,50$, $p<0,05$). Bu sonuca benzer olarak literatürde deney ve kontrol gruplarının akademik başarı son test puanları arasında PDÖ yaklaşımının kullanıldığı deney grubu lehine anlamlı fark bulunan

çalışmalara çok sık bir şekilde rastlanmaktadır (Cerezo, 2004; Demirel ve Arslan Turan, 2010; Gürlen, 2011; Kılıç ve Moralar, 2015). Deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasındaki deney grubu lehine olan bu anlamlı farklılık, fen ve teknoloji dersi akademik başarısını artırmada multimedya destekli PDÖ yaklaşımının geleneksel yaklaşımdan daha etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Akademik başarıyı arttırmada PDÖ' nün geleneksel yaklaşıma nazaran daha etkili olmasının çeşitli sebepleri olabilir. PDÖ' de öğrencilerin derse aktif katılım sağlamış olması, multimedya desteği sayesinde derse karşı ilgilerinin yüksek olma ihtimali bu sebepler arasında sayılabilir.

5.2. Öğrencilerin Fen ve Teknoloji Dersine Karşı Tutum Puanlarından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

Kontrol ve deney gruplarının “fen ve teknoloji” dersine karşı tutum ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ($t(38)=-1,73, p>0,05$). Diğer taraftan kontrol grubunun “fen ve teknoloji” dersine karşı tutum ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken ($t(19)=-0,44, p>0,05$) deney grubunun derse karşı tutum ön test ve son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($t(19)=-3,78, p<0,05$). Bu sonuç geleneksel yaklaşımın “fen ve teknoloji” dersine karşı tutuma herhangi bir etkisinin bulunmadığı, “Multimedya Destekli PDÖ” nün ise “fen ve teknoloji” dersine karşı tutumu olumlu yönde etkilediği anlamına gelmektedir. Bu sonuçların bir yansıması olarak deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olması ($t(38)=-3,29, p<0,05$) “Multimedya Destekli PDÖ” yaklaşımının, geleneksel yaklaşıma göre “fen ve teknoloji” dersine karşı tutumu olumlu etkilemede daha başarılı olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Literatürde, ortaya çıkan bu sonucuna benzerlik gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Aydoğdu (2012), yaptığı deneysel çalışmada kimya dersine karşı olumlu tutum geliştirmede geleneksel yöntemin herhangi bir etkisini göremezken PDÖ yönteminin olumlu yönde bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca Kuşdemir, Ay ve Tüysüz (2013) yaptıkları çalışmada PDÖ yaklaşımının kimya dersine karşı olumlu tutum geliştirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Bunlara ek olarak PDÖ' nün derse karşı tutumu etkilemede başarılı olduğu sonucunu elde eden ve farklı alanlarda yapılmış çalışmalar da bulunmaktadır (Akınoğlu ve Tandoğan, 2007; Goodwin, 2006; Katwibun, 2004). Tüm bunlarla beraber alanyazında PDÖ yaklaşımının derse karşı tutuma herhangi bir etkisinin bulunmadığı sonucuna ulaşmış çalışmalar da bulunmaktadır (Gürsul, 2008; Uygun ve Tertemiz, 2014).

PDÖ yaklaşımı ile yürütülen derslerde öğrencilerin sıradan derslerden farklı olarak işbirliği içerisinde, araştırma yaparak derse aktif bir şekilde katılmış olmaları motivasyonlarını yükseltmiş olabilir. Öğrencilerin motivasyonlarındaki bu olası artış, fen

dersine karşı tutumlarının 10 ders saati gibi kısa bir zaman diliminde olumlu yönde değişmesini sağlamış olabilir. Bunun yanı sıra deney grubunda derslerin alışılacağı dışında PDÖ yöntemi ve bilgisayar kullanılarak işlenmesi öğrenciler tarafından bir yenilik olarak algılanmış olabilir. Bu yenilik etkisinin de öğrencilerin derse karşı tutumlarında meydana gelen olumlu değişiklikte payı olabilir. Tüm bunlara ek olarak deney grubunun derse karşı tutumunda oluşan olumlu artışa “basınç” konusunun karakteristiği de katkı sağlamış olabilir. Nitekim öğrencinin aktif olduğu çeşitli yaklaşımlar kullanılarak “basınç” konusunda yürütülüp derse karşı tutumun olumlu yönde değiştiği sonucuna oluşan çalışmalar bulunmaktadır (Gazioğlu, 2006; Gök, Doğan, Doymuş ve Karaçöp, 2009; Ünal ve Ergin, 2006;).

5.3. Öğrencilerin Problem Çözmeye Yönelik Tutum Puanlarından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

Kontrol grubunun problem çözmeye yönelik tutum ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmaması ($t(19)=-0,80$, $p>0,05$) geleneksel yaklaşımın öğrencilerde problem çözmeye yönelik tutuma etki etmediğini ortaya koymaktadır. Ancak deney grubunun problem çözmeye yönelik tutum ön test ve son test puanları arasında son test puanları lehine anlamlı bir farklılık olması ($t(19)=-3,10$, $p<0,05$) multimedya destekli PDÖ yaklaşımının problem çözmeye yönelik tutuma olumlu yönde etki ettiğini göstermektedir. Bu sonuçlara paralel olarak deney ve kontrol gruplarının son test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olması ($t(38)=-2,48$, $p<0,05$) multimedya destekli PDÖ yaklaşımının, geleneksel yaklaşıma göre problem çözmeye yönelik tutumu etkilemede daha başarılı olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Kartal Taşoğlu (2009), yaptığı çalışmada PDÖ yönteminin problem çözmeye yönelik tutumu olumlu yönde etkilediği, geleneksel yöntemin ise problem çözmeye yönelik tutumda herhangi bir değişiklik oluşturmadığı sonucuna ulaşmıştır. İnel (2012)' in gerçekleştirdiği çalışmada da PDÖ yaklaşımının problem çözmeye yönelik tutuma olumlu etki ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Büyükdokumacı (2012) ise yaptığı çalışmada PDÖ yaklaşımının problem çözmeye yönelik tutuma herhangi bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Alper ve Deryakulu (2008) da yürüttükleri çalışmada Büyükdokumacı (2012)' nin çalışmasının sonucuna benzer bir sonuca ulaşmışlardır.

Öğrencilerin derse aktif katılım göstermeleri ve çözüm aradıkları problemlerin sahip olduğu özellikler deney gurubu öğrencilerinin problem çözmeye yönelik tutumlarında meydana gelen anlamlı artışa katkı sağlamış olabilir. Öğrenciler PDÖ oturumlarında problemin çözümüne ulaşmak için bizzat gayret göstermektedirler. Ayrıca çözüm aradıkları problemler günlük yaşamda karşılarına çıkma ihtimali yüksek olan problemler

arasındadır. Günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problemlerin çözümüne yönelik ilgi ve motivasyonlarının yüksek olma ihtimali bu problemleri çözmeye yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirmelerine olanak sağlamış olabilir. Tüm bunlara ek olarak multimedya destekli PDÖ ile ortaya konulan yeniliğin de problem çözmeye yönelik tutuma olumlu etki ettiği düşünülebilir.

5.4. Öğrencilerin Kalıcılık Puanlarından Elde Edilen Bulgulara Yönelik Tartışma

Ön test ve son test olarak uygulanan akademik başarı testi öğrenmelerin kalıcılığı hakkında bilgi sahibi olunması amacıyla geciktirilmiş son test olarak da uygulanmıştır. Deney grubunun kalıcılık testi aritmetik ortalaması ($\bar{x} = 12,05$) kontrol grubunun aritmetik ortalamasından ($\bar{x} = 11,55$) daha yüksektir. Ancak yapılan analiz neticesinde deney ve kontrol gruplarının kalıcılık puanları arasındaki bu fark istatistiksel açıdan bir anlam ifade etmemektedir ($t(38) = -0,56$, $p > 0,05$). Bu sonuç öğrenmelerin kalıcılığını sağlamada multimedya destekli PDÖ ve geleneksel yaklaşımın birbirlerine bir üstünlüğünün bulunmadığını ortaya çıkarmaktadır. Yürütülen bu çalışmaya benzer çalışmalarda genellikle PDÖ kalıcılığı sağlamada geleneksel yaklaşımına göre daha başarılı bulunmuştur (Cerezo, 2004; Çelik 2010; Keleş, 2015; Uygun, 2010). Bunun yanı sıra PDÖ ve geleneksel yaklaşımların kalıcılığa benzer düzeyde etki ettiği sonucuna ulaşan çalışmalar da bulunmaktadır (Alper ve Deryakulu, 2008; Çimen, 2010; Gazioğlu, 2006).

Birçok çalışmada kalıcı öğrenmeler sağladığı ifade edilen PDÖ yaklaşımı, geleneksel yaklaşımla aynı düzeyde kalıcılığa etki etmiştir. Son testin uygulama zamanı ile kalıcılık testinin uygulama zamanı arasındaki on haftalık sürenin iki haftasını yarıyıl tatili oluşturmaktadır. Bu durum kalıcılık puanları üzerinde bir etki oluşturmuş olabilir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmadan elde edilen sonuçlar yer almaktadır. Araştırmanın sonuçlarına ve araştırma boyunca elde edilen deneyimlere dayalı olarak getirilen öneriler de bu bölümde sunulmuştur.

6.1. Sonuçlar

- Araştırma sonucunda geleneksel yaklaşımın öğrencilerin akademik başarılarını arttırmada anlamlı bir artış sağladığı görülmüştür.
- Multimedya destekli PDÖ yaklaşımı da öğrencilerin akademik başarılarını anlamlı bir şekilde arttırmıştır.
- Akademik başarıyı arttırmada Multimedya destekli PDÖ yaklaşımı geleneksel yaklaşıma nazaran anlamlı şekilde daha başarılı bulunmuştur.
- Geleneksel yaklaşım öğrencilerin “fen ve teknoloji” dersine karşı tutumlarında anlamlı bir değişiklik oluşturmamıştır.
- “Multimedya Destekli PDÖ” yaklaşımı öğrencilerin “fen ve teknoloji” dersine karşı tutumlarında olumlu yönde anlamlı bir artış sağlamıştır.
- Öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumlarına geleneksel yaklaşımın anlamlı bir etkisi bulunamamıştır.
- “Multimedya Destekli PDÖ” yaklaşımı öğrencilerin problem çözmeye yönelik tutumlarını olumlu yönde anlamlı bir şekilde arttırmıştır.
- Öğrenmelerin kalıcılığını sağlamada “Multimedya Destekli PDÖ” yaklaşımı geleneksel yaklaşıma göre daha başarılı bulunmuştur. Ancak aradaki bu başarı farkı istatistiksel açıdan anlamlı değildir.

6.2. Öneriler

6.2.1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

- “Multimedya Destekli PDÖ” yaklaşımı geleneksel yaklaşıma göre akademik başarıyı, derse karşı tutumu ve problem çözmeye yönelik tutumu arttırmada daha etkili olduğundan fen derslerinde mümkün olduğu kadar geleneksel yaklaşım yerine multimedya ile birlikte PDÖ yaklaşımı kullanılmalıdır.
- Öğrenci ders kitaplarında PDÖ hakkında bilgiler verilip etkinliklerden bazıları problem senaryolarından oluşturulabilir.
- Ortaokul “fen bilimleri” derslerinde kullanılmak üzere öğretim programında bulunan konuların tamamını içeren ve her sınıf seviyesi için ayrı ayrı problem senaryoları kitapçığı hazırlanabilir.

6.2.2. İleride Yapılacak Araştırmalara Yönelik Öneriler

- Bu çalışma 10 ders saati boyunca yürütülmüştür. PDÖ' nün ve multimedyaaların kullanıldığı ve daha uzun zaman dilimine yayılmış çalışmalar yürütülebilir.
- Akademik başarı, tutum ve kalıcılığa multimedyaaların ve PDÖ' nün etkileri ayrı çalışmalar ile incelenebilir.
- “Multimedya Destekli PDÖ” yaklaşımı ve daha geniş bir çalışma grubunun kullanıldığı bir çalışma yürütülebilir.
- “Multimedya Destekli PDÖ” yaklaşımının tutuma yönelik etkisinin kalıcılığını inceleyen bir çalışma yürütülebilir.
- Fen derslerinde farklı sınıf seviyesi veya farklı konularda PDÖ ve multimedya kullanımının etkileri incelenebilir.
- Akademik başarı, derse karşı tutum, problem çözmeye yönelik tutum ve kalıcılık dışındaki motivasyon, eleştirel düşünme becerileri, karar verme becerileri gibi farklı değişkenlere “Multimedya Destekli PDÖ” nün etkileri incelenebilir.
- PDÖ oturumlarından önce öğrencilere PDÖ hakkında bilgi verilmesi işlemi sınıf seviyesine uygun hazırlanacak tanıtım el kitabı ile yapılabilir.
- Akademik başarı değişkenine PDÖ' nün etkisinin inceleneceği çalışmalarda ölçme işlemi yalnızca çoktan seçmeli sorulardan oluşan akademik başarı testi ile değil PDÖ' nün özelliklerine uygun ölçme araçları ile yapılabilir.
- “Multimedya Destekli PDÖ” yaklaşımının çeşitli değişkenlere etkisinin inceleneceği çalışmalara gözlem, mülakat gibi veri toplama yöntemleri ile nitel boyut da kazandırılabilir.

7. KAYNAKLAR

- Akbaş, H. Ő. (2011). Fen eğitiminde problem cözme stratejisi olarak drama uygulamalarının başarı, tutum, kavramsal anlama ve hatırlamaya etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H.İ. ve Şensoy, Ö. (2005). Fen bilgisi eğitiminde 6. sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(1), 103-116.
- Akgün, A., Tokur, F. ve Özkara, D. (2013). TGA stratejisinin basınç konusunun öğretimine olan etkisinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 348-369.
- Akinoğlu, O. ve Tandoğan, R. Ö. (2007). The effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Sciene and Technology Education*, 3(1), 71-81.
- Akkoyunlu, B. ve Yılmaz, M. (2005). Türetimci çoklu öğrenme kuramı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 9-18.
- Alper, A. (2011). *Probleme dayalı öğrenme* (1. Baskı). Ankara: Pelikan Yayıncılık.
- Alper, A. ve Deryakulu, D. (2008). Web ortamlı probleme dayalı öğrenmede bilişsel esneklik düzeyinin öğrenci başarısı ve tutumları üzerindeki etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 33(148), 49-63.
- Altınışık, S. ve Orhan, F. (2002). Sosyal bilgiler dersinde çoklu ortamın öğrencilerin akademik başarıları ve derse karşı tutumları üzerindeki etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 41-49.
- Aslan Efe, H. (2015). Animasyon destekli çevre eğitiminin akademik başarıya, akılda kalıcılığa ve çevreye yönelik tutuma etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 3 (5), 120-133.
- Ayaz, M.F. (2015). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin fen derslerine yönelik tutumlarına etkisi: bir meta-analiz calışması. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(4), 51-76.
- Aycan, Ő., Arı, E., Türkoğuz, S., Sezer, H. ve Kaynar, Ü. (2002). Fen ve fizik öğretiminde bilgisayar destekli simülasyon tekniğinin öğrenci başarısına etkisi: Yeryüzünde hareket örneği. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 57-70.
- Aydın, M., Artun, H., Okur, M. ve Ürey, M. (2012). Bilgisayar destekli dijital deney araçlarının öğretmen adaylarının kavramları anlamaları üzerindeki etkisi: Sürtünmeli eğik düzlem deneyi örneği. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (1), 68-90.
- Aydoğdu, C. (2012). Elektroliz ve pil konularının öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42, 48-59.
- Barker, P., Barker, P. G., & Yeates, H. (1985). *Introducing computer assisted learning*. England: Prentice/Hall International.

- Barrett, T. (2005). Understanding problem-based learning. Barrett, T., Mac Labhrainn, I., Fallon, H. (Eds). *Handbook of enquiry & problem based learning*, Galway: Celt.
- Barrett, T. and Moore, S. (2011). *New approaches to problem-based learning*. New York: Routledge.
- Barrows, H.S. and Tamblyn, R.M. (1980). *Problem based learning: An approach to medical education*. New York: Springer.
- Bayrak, B. (2011). Web ortamında problem tabanlı öğretim ile desteklenmiş fen ve teknoloji öğretiminin 8. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı, kavramsal anlama ve bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi: asit-baz konusu. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bekdağ, B. (2010). Kimya öğretiminde alternatif yollar: Animasyon, simülasyon, video ve multimedya ile öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 79-110.
- Bingöl, B. (2010). Lisans düzeyindeki görsel iletişim tasarımı eğitiminde çoklu ortam (multimedya) kullanımı: Ankara'daki görsel iletişim tasarımı bölümlerinin incelenmesi. Yayımlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bingöl, B. (2014). Çoklu ortam (multimedya) tasarımı içeren lisans derslerinde öğrencilerin video ve animasyon konuları hakkındaki bilgi düzeyi: görsel iletişim tasarımı öğretimi üzerine bir araştırma. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 39, 159-172.
- Boran, A. ve Aslaner, R. (2008). Bilim ve sanat merkezlerinde matematik öğretiminde probleme dayalı öğrenme. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 15-32.
- Bozan, M., Küçüközer, H. ve Işıldak, R.S. (2008). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin basınç ünitesi hakkında tutumları ve onların üstbilişsel problem çözme becerileri. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 3(2), 161-174.
- Buluş Kırıkkaya, E., Dağ, F., Durdu, L. ve Gerdan, S. (2016). 8. sınıf doğal süreçler ünitesi için hazırlanan web tabanlı BDÖ yazılı ve akademik başarıya etkisi. *İlköğretim Online*, 15(1), 234-250.
- Büyükdokumacı, H. (2012). İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenmenin (PDÖ) öğrenme ürünlerine etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Büyüköztürk, S. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (18. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cengizhan, S. (2007). Proje temelli ve bilgisayara destekli öğretim tasarımlarının; bağımlı, bağımsız ve iş birlikli öğrenme stillerine sahip öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenme kalıcılığına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(3), 377-401.
- Cerezo, N. (2004). Problem based learning in the middle school: a research case study of the perceptions of at-risk females. *Research in Middle Level Education Online*, 27(1), 1-13.

- Çalışkan, H. (2008). İlköğretim 8. sınıf sosyal bilgiler dersinde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının derse yönelik tutuma, akademik başarıya ve kalıcılık düzeyine etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çelik, E. (2010). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına, tutumuna, akademik risk alma düzeyine ve kalıcılığa etkisi. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (6. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çiftçi, S., Meydan, A. ve Ektem Sönmez, I. (2007). Sosyal bilgiler öğretiminde probleme dayalı öğrenmeyi kullanmanın öğrencilerin başarısına ve tutumlarına etkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17, 179-190.
- Çilenti, K. (1997). *Eğitim teknolojisi ve öğretim*. Ankara: Gül Yayınevi
- Çimen, Ü. (2010). İlköğretim 7. sınıf bilişim teknolojileri dersinde problem temelli yaklaşıma göre oluşturulan sosyal yapılandırmacı öğretim ortamı tasarımının etkililiği. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Dağyar, M. ve Demirel, M. (2015). Probleme dayalı öğrenmenin akademik başarıya etkisi: bir meta analiz çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 40(181), 139-174.
- Daşdemir, İ. ve Doymuş, K. (2012). 6. sınıf elektrik ünitesinde animasyon kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 197-208.
- Demir, S. ve Başol, G. (2014). Bilgisayar destekli matematik öğretiminin akademik başarıya etkisi: bir meta analiz çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(5), 2013-2035.
- Demircioğlu, H. ve Geban, Ö. (1996). Fen bilgisi öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin ders başarısı bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 183-185.
- Demircioğlu, H. ve Geban, Ö. (1996). Fen bilgisi öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin ders başarısı bakımında karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 183-85.
- Demirel, M. ve Arslan Turan, B. (2010). Probleme dayalı öğrenmenin başarıya, tutuma, biliş ötesi farkındalık ve güdü düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 55-66.
- Demirel, Ö. , Seferoğlu, S.S. ve Yağcı, E. (2002). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Deveci, H. (2002). Sosyal bilgiler dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve hatırlama düzeylerine etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

- Dobbs, V. (2008). Comparing student achievement in the problem-based learning classroom and traditional teaching methods classroom. ProQuest: ProQuest Information and Learning Company.
- Doğanay, H. (2002). *Coğrafya öğretim yöntemleri*. İstanbul: Aktif Yayınevi.
- Duch, B. J., Groh S. E., ve Allen, D. E. (2001). *The power of problem-based learning*. Sterling, VA: Stylus Publishing, Inc.
- Emrahoğlu, N. ve Bülbül, O. (2010). 9. sınıf fizik dersi optik ünitesinin bilgisayar destekli öğretiminde kullanılan animasyonların ve simülasyonların akademik başarıya ve akılda kalıcılığa etkisinin incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(3), 409-422.
- Eraslan, B. ve Matyar, F. (2010). Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin sık görülen bulaşıcı hastalıklar ile ilgili bilgi düzeylerinin değerlendirilmesi. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 1(2), 61-72.
- Erdem, E. (2011). Probleme dayalı öğrenme. Özcan Demirel (Ed.) *Eğitimde Yeni Yönelimler*, Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Ertaş, M.H., Erdoğan, A.S. ve Öztaş, A. (2011). Probleme dayalı öğrenme yönteminin inşaat mühendisliği eğitimi alanında irdelenmesi, II. *İnşaat Mühendisliği Eğitimi Sempozyumu*. Muğla Üniversitesi Atatürk Kültür Merkezi, Muğla, Türkiye, 23-24 Eylül.
- Ertmer, P. A., Glazewski, K. D., Jones, D., Ottenbreit-Leftwich, A., Göktaş, Y., Collins, K. ve Kocaman, A. (2009). Facilitating technology-enhanced problem-based learning (PBL) in the middle school classroom: an examination of how and why teachers adapt. *Journal of Interactive Learning Research*, 20(1), 35-54.
- Gallegher, S.A. (1997). Problem based learning: Where did it come from, what does it do, and where is it going. *Journal for the Education of the Gifted*, 20(4), 332-362.
- Gazioğlu, G. (2006). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin basınç konusunu kavramada çoklu zeka tabanlı öğretimin öğrenci başarısı, tutumu ve öğrenilen bilgilerin kalıcılığına etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gedikoğlu, T. (2005). Avrupa Birliği sürecinde Türk eğitim sistemi: sorunlar ve çözüm önerileri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 66-80.
- Gertzman A.D. and Kolodner, J.L. (1996). A case study of problem based learning in middle school science classroom: Lesson learned. In D.C. Edelson and E.A. Domeshek (Eds). *Proceedings of International Conference of the Learning Sciences 96*, Charlottesville, VA., 91-98.
- González, J. A., Jover, L., Cobo, E., and Muñoz, P. (2010). A web-based learning tool improves student performance in statistics: A randomized masked trial. *Computers & Education*, 55 (1), 704-713.
- Goodman, R. J. B. (2010). Problem-based learning: merging of economics and mathematics. *Journal of Economics and Finance*, 34(4), 477-483.
- Goodnough, K. (2011). Examining the long-term impact of collaborative action research on teacher identity and practice: the perceptions of K-12 teachers. *Educational Action Research*, 19 (1), 73-86.

- Goodwin, E. A. (2006). Gender and age-related differences in problem based learning in one athletic training education program. Doktora tezi, Union Institute and University.
- Gök, Ö., Doğan, A., Doymuş, K.ve Karaçöp, A. (2009). İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarılarına ve fene olan tutumlarına etkileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 193-209.
- Gökmen, A. ve Solak, K. (2015). Bilgisayar destekli çevre eğitiminin öğretmen adaylarının madde döngüleri konusundaki başarılarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 575-594.
- Gömleksiz, M.N. ve Fidan, E.K. (2013). Fen ve teknoloji dersinde bilgisayar destekli zihin haritası tekniğinin öğrencilerin akademik başarısına, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 12(3), 403-426.
- Gönen, S., Kocakaya, S. ve Kocakaya, F. (2011). Dinamik konusunda geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirme çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1),40-57.
- Gül, Ş. ve Yeşilyurt, S. (2011). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına dayalı bir ders yazılımının hazırlanması ve değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(40), 19-36.
- Günay Balım, A. (2009). The effects of discovery learning on students' success and inquiry learning skills. *Eurasian Journal of Educational Research*, 35, 1-20.
- Gürten, E. (2011). Probleme dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine, problem çözme becerisine, öz-yeterlilik algı düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 221-232.
- Gürpınar, E., Alimoğlu, M., Tetik, C., & Akdoğan, I. (2012). Farklı eğitim programları, eğitim yönlendiricileri ve öğrencilerin probleme dayalı öğrenim hakkındaki görüşlerini etkileyebilir mi? *Ege Tıp Dergisi*, 51(2), 103-109.
- Gürsul, F. (2008). Çevrimiçi ve yüz yüze problem tabanlı öğrenme yaklaşımlarının öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 1-19.
- Güven, G. ve Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 68-79.
- Halis, İ. (2002). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Hançer, A.H. ve Yalçın, N. (2009). Fen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin problem çözme becerisine etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 55-72.
- Hançer, A.K., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H.İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 80-88.
- Hangül, T. ve Üzel, D. (2010). Bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) 8. sınıf matematik öğretiminde öğrenci tutumuna etkisi ve BDÖ hakkında öğrenci görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 4(2), 154-176.

- Hmelo, C.F. and Ferrari, M. (1997). The problem based learning tutorial: Cultivating higher order thinking skills. *Journal for the Education of the Gifted*, 20(4), 401-422.
- İşman, A. (2008). *Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı* (3. Baskı). Ankara: Pegem A Yayınları.
- Jonassen, D.H. (1997). Instructional Design Models for Well-Structured and Ill- Structured Problem Solving Learning Outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 45 (1), 65-94.
- Kan, A. (2011). Ölçme aracı geliştirme. S. Tekindal (ed). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* içinde. Ankara: Pegem Akademi, 249-255.
- Kanlı, E. ve Emir, S. (2013). Probleme dayalı fen ve teknoloji öğretiminin üstün zekalı ve normal öğrencilerin başarı ve yaratıcı düşünme düzeylerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 18-45.
- Kaptan, F.ve Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 185-192.
- Kara, İ., Kahraman, Ö. ve Baştürk, R. (2008). Kuvvet ve basınç konularının öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretimin kalıcılık üzerine etkisi. 8. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, Türkiye.
- Karademir, S., Özcan, S., Gürsel, Y., ve Musal, B. (2005). Dokuz eylül üniversitesi tıp fakültesi öğrencilerinin probleme dayalı öğrenim oturumlarındaki performanslarının yıllar içerisindeki değişimi. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 19, 29-33.
- Karaduman, B. ve Emrahoğlu, N. (2011). "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesinin öğretiminde, bilgisayar destekli ve bilgisayar temelli öğretim yöntemlerinin, akademik başarı ve kalıcılığa etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 925-938.
- Karamustafaoğlu, O. ve Yaman, S. (2006). *Fen öğretiminde özel öğretim yöntemleri I-II*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karataş, İ. (2008). Problem çözmeye dayalı öğrenme ortamının bilişsel ve duyuşsal öğrenmeye etkisi. Yayımlanmamış Doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kartal Taşoğlu, A. (2009). Fizik eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve problem çözmeye yönelik tutumlarına etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Katwibun, D. (2004). Middle school students' mathematical dispositions in a problem based classroom. Doktora tezi, Oregon State University.
- Keçeli Kaysılı, B. (2008). Akademik başarının artırılmasında aile katılımı. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 9(1), 69-83.
- Keleş, M. (2015). Fen ve teknoloji dersinin işlenişinde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrenci başarılarına ve öğrendiklerini hatırlama düzeylerine etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

- Kert, S.B. ve Tekdal, M. (2004). Literatürdeki tasarım ilkelerine uygun olarak tasarlanmış multimedya ders yazılımının lise düzeyi fizik öğretimde akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Malatya, Türkiye, 6-9 Temmuz.
- Khalifa, M., and Lam, R. (2002). Web-based learning: effects on learning process and outcome. *IEEE Transactions on Education*, 45(4),350-356.
- Kılıç, İ. ve Moralar, A. (2015). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının başarı ve motivasyona etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(5), 625-636.
- Kılınç, A. (2007). Probleme dayalı öğrenme. *Kastamonu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 561-578.
- Koçak, M. ve Ünlü, M. (2013). Coğrafya öğretimde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrenci performansı ve motivasyonu üzerine etkisi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 28, 526-543.
- Korkmaz, H. (2004). *Fen ve teknoloji eğitiminde alternatif değerlendirme yaklaşımı*. Ankara: Yeryüzü yayınları.
- Korkmaz, H. ve Konukaldı, I. (2015). İlköğretim fen ve teknoloji eğitiminde disiplinlerarası tematik öğrenme yaklaşımının öğrencilerin öğrenme ürünleri üzerine etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 1-22.
- Koschmann, T.D., Myers, A.C., Feltovich, P.J. and Barrows, H.S. (1994). Using technology in realizing effective learning and instruction: A principled approach to the use of computers in collaborative learning. *Journal of the Learning Science*, 3, 225-262.
- Kuşdemir, M., Ay, Y. ve Tüysüz, C. (2013). Probleme dayalı öğrenmenin 10. sınıf "karışımlar" ünitesinde öğrenci başarısı, tutum ve motivasyona etkisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(2), 195-224.
- Kutluca, T. ve Ekici, G. (2010). Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli eğitime ilişkin tutum ve öz-yeterlilik algılarının incelenmesi. *Hacettepe Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 177-188.
- Küçük, B., İşleyen, T., Deniz, D., ve Cansız, Ş. (2014). Matematik öğretmeni adaylarının bilgisayar destekli eğitime yönelik tutumlarının incelenmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 7(1), 212-223.
- Mayer, R.E., 2001. *Multimedia learning*, Cambridge: Cambridge University Press.
- McCall, I. (2010). Online enhanced problem-based learning: assessing a blended learning framework. *The Law Teacher*, 44(1), 42-58.
- Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2006). *İlköğretim kurumları fen ve teknoloji dersi öğretim programı*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı, Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara.

- Mishra, P. & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Musal, B., Taşkıran, H., ve Özkan, S. (2008). Türkiye’de tıp fakültelerinde probleme dayalı öğrenim yöntemi kullanımı. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 28, 1-7.
- Newby, T. J., Stepich, D. A., Lehman J. D. and Rusell, J. D. (2000). *Instructional technology for teaching and learning desinging instruction, integrating computers and using media*. New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Norman, G. R. ve Schmidt, H. G. (2000). Effectiveness of problem-based learning curricula: theory, practice and paper darts. *Medical Education*, 34(9), 721-728.
- Özabacı, N. ve Olgun, A. (2011). Bilgisayar destekli fen öğretiminin fen bilgisi dersine ilişkin tutum, biliş üstü beceriler ve fen bilgisi başarısı üzerine bir çalışma. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(37), 93-107.
- Özden, Y. (2010). *Eğitimde yeni değerler*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Özkardeş Tandoğan, R. (2006). Fen eğitiminde probleme dayalı aktif öğrenmenin öğrencilerin başarılarına ve kavram öğrenmelerine etkisi. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özkurt, A., Kuntalp, D., Yüksek, Y., Kuntalp, M., Öztura, H., Gündüzalp, M., Güzelış, C. ve Şahin, Ö. (2005). Elektrik ve elektronik mühendisliğinde modüler tabanda probleme dayalı eğitim programlarının yapılandırılması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(3), 23-30.
- Rushby, N. J. (1989). *Computers: Computer-assisted learning, the international encyclopedia of educational technology*. Oxford: Pergamon Press.
- Saran, M. ve Seferoğlu, G. (2010). Yabancı dil sözcük öğreniminin çoklu ortam cep telefonu iletileri ile desteklenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 252- 266.
- Schmidt, H. G., van der Molen, H. T., te Winkel, W. W. R. ve Wijnen, W. H. F. W. (2009). Constructivist, problem-based learning does work: a meta-analysis of curricular comparisons involving a single medical school. *Educational Psychologist*, 44(4), 227-249.
- Sever, R. (2010). Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı. Ankara: Anı Yayınları.
- Sezer, A. (2006). Hayat bilgisi ve sosyal bilgiler öğretim teknolojileri ve materyalleri. Abdurrahman Tanrıoğen (Ed.), *Hayat bilgisi ve sosyal bilgiler öğretimi* içinde (s.189-228). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Strang, K.D. (2014). Improving standardised university exam scores through problem based learning. *International Journal of Management In Education*, 8 (3), 281-301.
- Şencan, D. (2013). Günlük yaşam problemlerinin 7. sınıf öğrencilerinde bilimsel süreç becerileri, akademik başarı ve bilim okuryazarlığı üzerine etkisi: kuvvet ve hareket. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Şendağ, S. ve Odabaşı, H. F. (2009). Effects of an online problem based learning course on content knowledge acquisition and critical thinking skills. *Computers & Education* 53(1), 132-141.
- Şengel, E., Öncü, S. & Baltacı Göktaş, Ş. (2014). Achievement in language learning: effects of various computer assisted activities and computer literacy. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(1), 267-279.
- Şenocak, E. ve Taşkesenligil, Y. (2005). Probleme dayalı öğrenme ve fen eğitiminde kullanılabilirliği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 359-366.
- Tan, Ş. (2010). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Taşçı, G. ve Soran, H. (2008). Hücre bölünmesi konusunda çoklu ortam uygulamalarının kavrama ve uygulama düzeyinde öğrenme başarılarına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 233-243.
- Tekeli, A. (2009). Argümantasyon odaklı sınıf ortamının öğrencilerin asit-baz konusundaki kavramsal değişimlerine ve bilimin doğasını kavramalarına etkisi. Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tekin, H. (2000). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (14. Baskı). Ankara: Yargı Yayınevi.
- Temel, S., Şen, Ş. ve Yılmaz, A. (2015). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalara ilişkin bir içerik analizi: Türkiye örneği. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 565-580.
- Tezbaşaran, A.A. (2008). *Likert tipi ölçek hazırlama kılavuzu*. üçüncü sürüm, e kitap.
- Timur B. ve Kıncal, R.Y. (2010). İlköğretim 7. sınıf fen bilgisi dersinde sorgulamalı öğretimin (inquiry teaching) öğrenci başarısına etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 41- 65.
- Tosun, C. ve Taşkesenligil, Y. (2012). Probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin kimya dersine karşı motivasyonlarına ve öğrenme stratejilerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 104-125.
- Tosun, C. ve Yaşar, M.D. (2015). Descriptive content analysis of problem-based learning researches in science education in Turkey. *Kastamonu Education Journal*, 23(1), 293-310.
- Turan, S. ve Demirel, Ö. (2009). Probleme dayalı öğrenmeye ilişkin tutum ölçeği geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 1-13.
- Turan, S. ve Demirel, Ö. (2011). Hacettepe üniversitesi tıp fakültesi öğrencilerinin probleme dayalı öğrenmeye yönelik tutumları ve görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 36(162), 16-30.
- Tüysüz, C., Aktaş, İ. ve Elbistanlı, A. (2015). Kimyasal denge konusundaki başarı, tutum ve bilimsel süreç becerilerine probleme dayalı öğrenme yönteminin etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 23-39.
- Uluçınar Sağır, Ş., Yalçın Çelik, A. ve Öner Armağan, F. (2009). Metalik aktiflik konusunun öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 283-293.

- Uludağ, A., Uludağ, A., Saçar, M., Ertekin, Y., ve Tekin, M. (2016). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Tıp Fakültesi Dönem II ve III Öğrencilerinin Probleme Dayalı Öğrenime Karşı Tutumları. *Family Practice & Palliative Care*, 1(1), 1-4.
- Ulukök, Ş., Çelik, H. ve Sarı, U. (2013). Basit elektrik devreleriyle ilgili bilgisayar destekli uygulamaların deneysel süreç becerilerinin gelişimine etkisi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 6(1), 77-101.
- URL-1, <http://www.youtube.com/watch?v=TV9i0nIN260>. Son erişim tarihi: 10 Kasım 2016.
- URL-2, http://www.youtube.com/watch?v=-8r_-79SjpA. Son erişim tarihi: 10 Kasım 2016.
- URL-3, <https://www.youtube.com/watch?v=qL9viva4f14>. Son erişim tarihi: 10 Kasım 2016.
- URL-4, <https://www.youtube.com/watch?v=MYswNGN5Gc8>. Son erişim tarihi: 10 Kasım 2016.
- URL-5, <http://www.youtube.com/watch?v=exFJRfdoVo>. Erişim tarihi: 20 Ekim 2014.
- Uşun, S. (2000). *Dünyada ve Türkiye’de bilgisayar destekli öğretim*. Ankara: Pagem Yayıncılık.
- Uşun, S. (2004). *Bilgisayar destekli öğretimin temelleri*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Uyar, G. & Bal, A.P. (2015). Altıncı sınıf öğrencilerinde probleme dayalı öğrenmenin akademik başarıya etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 5(4), 361-374.
- Uygun, N. (2010). İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutumlarına, akademik başarılarına ve kalıcılık düzeylerine etkisi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uygun, N. ve Tertemiz, N.I. (2014). Matematik dersinde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin derse ilişkin tutum, başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 75-90.
- Ülger, K. ve İmer, Z. (2013). Probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı düşünme becerileri üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 381-391.
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2006). Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(1), 36-52.
- Vural, B. (2004). *Eğitim-Öğretimde teknoloji ve materyal kullanımı*. İstanbul: Hayat Yayınevi.
- Yalın, H. İ. (2004). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Yamak, H., Bulut, N. ve DüNDAR, S. (2014). 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına fetemm etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yaman, S. ve Yalçın, N. (2005). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme becerisine etkisi. *İlköğretim Online Dergisi*, 4(1), 42-52.

- Yaman, S. ve Yalçın, N. (2005). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının problem çözme ve öz-yeterlilik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 229-236.
- Yanpar, T. (2007). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yen, H. C., Tuan, H. L., and Liao, C. H. (2010). Investigating the influence of motivation on students' conceptual learning outcomes in web-based vs. classroom-based science teaching contexts. *Research in Science Education*, 41(1), 211–224.
- Yeşiltaş, E. ve Öztürk, T. (2015). Sosyal bilgiler dersi vatandaşlık konularının öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin akademik başarıya etkisi, *e-International Journal of Educational Research*, 6(2), 86-101.
- Yıldırım, S., & Şahin, T. Y. (2009). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Anı Yayınları.
- Yiğit, N. ve Akdeniz, A.R. (2003). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci kazanımları üzerine etkisi: Elektrik devreleri örneği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 99-113.
- Yumuşak, A. ve Aycan, Ş. (2002). Fen bilgisi eğitiminde bilgisayar destekli çalışmanın faydaları: Demirci (Manisa)' de bir örnek. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16, 197-204.
- Yurd, M. ve Olgun Ö.S. (2008). Probleme dayalı öğrenme ve bil-iste-öğren stratejisinin kavram yanlışlarının giderilmesinde etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 386-396.
- Yuzhi, W. (2003). Using problem-based learning in teaching analytical chemistry. *The China Papers*, 2, 18-32.
- Yücel, A.S. ve Çevik, E. (2010). Teachers' opinions on computer-assisted chemistry teaching. *Electronic Journal of Social Science*, 9(31), 88-102.



8. EKLER

Ek 1. Basınç Konusu Akademik Başarı Testi

BASINÇ KONU TESTİ

Ad, Soyad:

1.

Bazı öğrencilerin basınçla ilgili verdiği bilgiler aşağıdaki gibidir.



Berna

Katılar ağırlıklarından dolayı buldukları yüzeye basınç uygular.



Bahar

Ağırlık sabit kalmak şartıyla taban alanı artarsa basınç azalır.



Aynur

Taban alanı sabit kalmak şartıyla ağırlık artarsa basınç artar.



Sevgi

Katılarda basınç, taban alanı ile doğru orantılıdır.

Buna göre öğrencilerden hangisinin verdiği bilgi yanlıştır?

- A) Berna B) Bahar
C) Aynur D) Sevgi

2.

Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Katıların buldukları zemine uyguladıkları kuvvet, ağırlıklarına eşittir.
B) Sıvılar içerisinde buldukları kabın sadece tabanına basınç uygular.
C) Katılarda basıncı azaltmak için temas yüzeyi artırılır.
D) Sıvı basıncı, sıvının derinliğine bağlıdır.

3.

Bir sirkte gösteri yapan filin, aşağıdaki konumlarının hangisinde yere yaptığı basınç en büyük olur?

A)



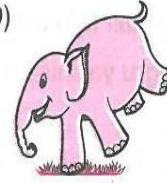
B)



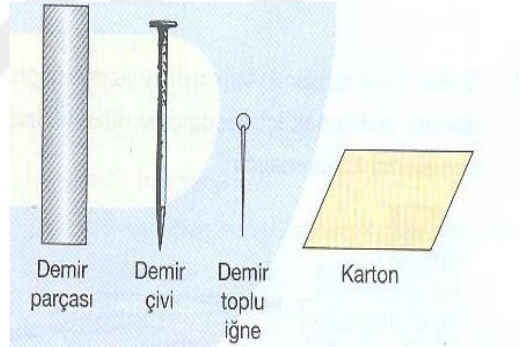
C)



D)



4.



Özkan ve Uğur, eşit kuvvet uygulayarak şekildeki demir parçası, çivi ve toplu iğne ile bir kartonu delmeye çalışırlar. Bu işlemin toplu iğne ile daha kolay, demir parçası ile daha zor olduğunu gözlerler.

Özkan ile Uğur yaptıkları bu deneyle aşağıdaki ilkelere hangisini araştırmaktadır?

- A) Basınç maddelerin cinsine göre değişir.
B) Uygulanan kuvvetin değişmesi basıncı etkilemez.
C) Cisime uygulanan kuvvet, cismin temas ettiği yüzeyi değiştirmez.
D) Basınç cismin temas ettiği yüzeye bağlıdır.

5.

Aşağıdakilerden hangisi basınç birimidir?

- A) Newton B) m^2
C) Pascal D) Amper




6.

Aşağıdakilerin hangisinde basıncın artırılması amaçlanmıştır?

- A) Trenlerin tekerlek sayılarını artırmak
B) Karda yürürken geniş tabanlı ayakkabı giymek
C) Daha iyi kesim yapabilmek için bıçakları bilemek
D) İş makinelerinde tekerlek yerine palet kullanmak

7.

Dikdörtgenler prizması şeklindeki bir kutuyu, üç farklı yüzeyi üzerine koyan Pınar, bu kutunun zemine yaptığı basınç değerlerini hesaplıyor.

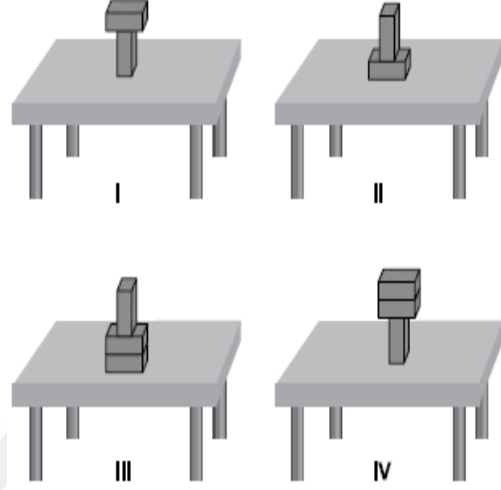
	Kutunun zemine temas eden yüzey alanı	Kutunun zemine yaptığı basınç
	2A	5P
	5A	2P
	10A	P

Elde ettiği değerleri yukarıdaki tabloya kaydeden Pınar, bu tabloyu kullanarak aşağıdaki yorumlardan hangisine ulaşabilir?

- A) Zemine etki eden kuvvet arttığında basınç azalır.
B) Zemine etki eden kuvvet azaldığında basınç artar.
C) Cismin taban alanı arttığında basınç azalır.
D) Cismin taban alanı azaldığında basınç da azalır.

8.

Özdeş tuğlalar yatay bir masa üzerine dört farklı şekilde konulmuştur.

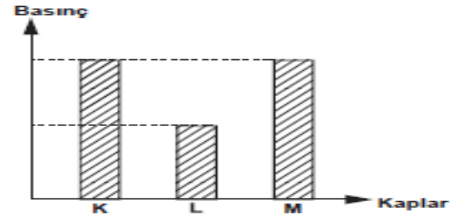


Buna göre, hangi şekildeki tuğlaların masaya uyguladığı basınç en büyüktür?

- A) I. B) II. C) III. D) IV.

9.

Şekildeki grafik, yatay bir zeminde bulunan özdeş K, L, M kaplarındaki su veya zeytinyağının, kapların tabanına uyguladığı sıvı basınçlarını göstermektedir.



Suyun yoğunluğu zeytinyağının yoğunluğundan daha büyük olduğuna göre K, L, M kaplarında bulunan sıvılar ve yükseklikleri aşağıdakilerin hangisindeki gibi olabilir?

- A) 
B) 
C) 
D) 

10.

Erkan, Elçin ve Yeliz basınç konusu ile ilgili aşağıdaki bilgileri veriyorlar.

Hangilerinin verdiği bilgi doğrudur?

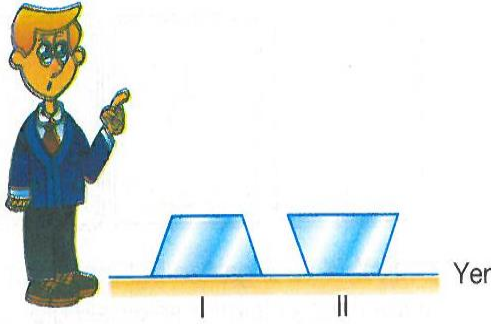
Erkan : Basınç, birim yüzeye etki eden dik kuvettir.

Elçin : Basınç birimi Pascal'dır.

Yeliz : Katılar, basıncı aynen iletirler.

- A) Yalnız Erkan B) Erkan ve Elçin
C) Elçin ve Yeliz D) Erkan, Elçin ve Yeliz

11.

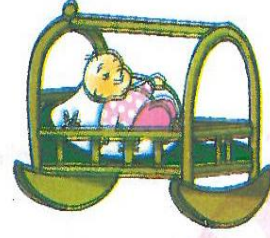


Kerem, I konumundaki kabı II konumuna getirdiğinde kabın yüzeye yaptığı basınç artıyor.

Buna göre, Kerem aşağıdaki hangi soruya cevap aramaktadır?

- A) Cisimlerin yüzeye yaptıkları basınç yüzey alanına bağlı mıdır?
B) Kap ters çevrildiğinde ağırlığı değişir mi?
C) Katılar kuvveti aynen iletir mi?
D) Cismin ağırlığı cismin yüzeye yaptığı basıncı değiştirir mi?

12.



İçinde bebek bulunan resimdeki beşik dengededir.

Beşiğin yere yaptığı basınç aşağıdakilerden hangisine bağlıdır?

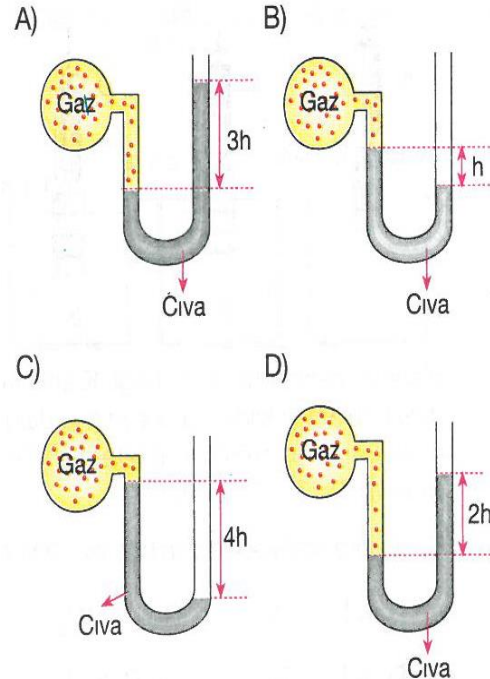
- I. Bebeğin ağırlığına
II. Beşiğin ağırlığına
III. Beşiğin ayaklarının yüzey alanına

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

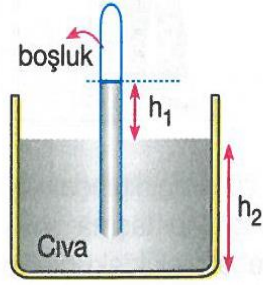
13.

Aynı ortamda bulunan manometrelerdeki civaların konumları aşağıdaki gibidir.

Buna göre, hangi manometredeki gazın basıncı en fazladır?



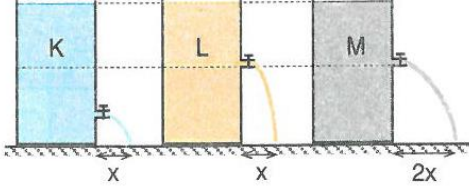
14.



Sezgin, şekildedeki cıva dolu kabı deniz seviyesinden yüksekere doğru götürdüğünde h_1 ve h_2 cıva seviyelerinde aşağıdakilerden hangisini gözlemler?

- A) h_1 azalır, h_2 artar.
- B) h_1 artar, h_2 azalır.
- C) h_1 ve h_2 artar.
- D) h_1 değişmez, h_2 azalır.

15.



K, L ve M sıvıları ile dolu kaplarda bulunan özdeş musluklar aynı anda açıldığında sıvıların fıskırma mesafeleri şekildedeki gibi oluyor.

Bu duruma göre, sıvıların yoğunlukları arasında nasıl bir ilişki vardır?

- A) $K > L > M$
- B) $M > L > K$
- C) $M > K = L$
- D) $K > M > L$

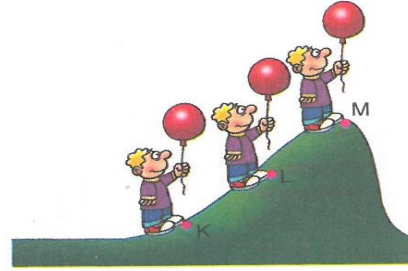
16.

Sıvılar, üzerlerine etki eden basıncı her yöne ve aynen iletir. Bu özelliği Pascal bulduğu için bu özellik Pascal Prensipleri olarak adlandırılır.

Aşağıdakilerin hangisinde bu özellikten yararlanılmamıştır?

- A) Hidrolik krika
- B) Su tabancaları
- C) Bisiklet frenleri
- D) İtfaiye merdivenleri

17.



Sedat, elindeki esnek balonla K noktasından M noktasına kadar çıkarken balonun hacminin arttığını gözlemlemiştir. Bunun üzerine aşağıdaki yorumları yapmıştır.

Sedat'ın hangi yorumu yanlıştır?

- A) Balonun iç basıncı dış basıncına eşittir.
- B) Açık hava basıncı deniz seviyesinden olan yüksekliğe bağlıdır.
- C) Balonun hacmi ile basıncı ters orantılıdır.
- D) Balonun iç basıncı içindeki gazın cinsine bağlıdır.

18.

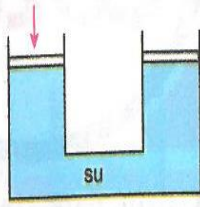
Birim yüzeye etki eden dik kuvvet basınçtır. Küçük bir kuvvetin etkisiyle büyük basınçlar elde edilebilir. Bu durum pek çok alanda işimizi kolaylaştırır.

Aşağıdakilerden hangisinde yukarıdaki durum söz konusu değildir?

- A) İğne ile dikiş dikme
- B) Bıçak ile ekmek kesme
- C) Geniş tekerlekli iş makineleri ile arazi gezme
- D) Çekiç ile çivi çakma

19.

Merve yandaki düzenekte pistonu aşağı doğru ittiğinde diğer koldaki su seviyesinin arttığını gözlemliyor.



Buna göre Merve aşağıdakilerden hangisine ulaşabilir?

- A) Su, basıncı iletmektedir.
- B) Su basıncı her yerde aynıdır.
- C) Yüzey alanı arttıkça uygulanan su basıncı artar.
- D) Uygulanan kuvvet artarsa su daha az yükselir.

20.

Aşağıdakilerden hangileri basınçla ilgili değildir?

- I. Tırlarda tekerlek sayısının fazla olması
- II. İş makinelerinin tekerleklerinin geniş yüzeyli olması
- III. Yarış arabalarının önünün sivri olması

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

Ek 2. Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ TUTUM ÖLÇEĞİ

Adı Soyadı:

Sınıfı/Numarası:

AÇIKLAMA :Bu ölçekte, Fen ve teknoloji dersine ilişkin tutum cümleleri ile her cümlelerin karşısında *Tamamen Katılıyorum*, *Katılıyorum*, *Kararsızım*, *Katılmıyorum*, *Hiç Katılmıyorum* olmak üzere beş seçenek verilmiştir. Her cümleyi dikkatle okuduktan sonra kendinize uygun olan tek bir seçeneği işaretleyiniz. Teşekkür ederim.

	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç katılmıyorum
1. Fen ve teknoloji çok sevdiğim bir alandır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Fen ve teknoloji ile ilgili kitapları okumaktan hoşlanırım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Fen ve teknolojinin günlük yaşantıda çok önemli yeri yoktur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Fen ve teknoloji ile ilgili ders problemlerini çözmekten hoşlanırım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Fen ve teknoloji konularıyla ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Fen ve teknoloji dersine girerken sıkıntı duyarım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Fen ve teknoloji derslerine zevkle girerim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Fen ve teknoloji derslerine ayrılan ders saatinin daha fazla olmasını isterim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Fen ve teknoloji dersini çalışırken canım sıkılır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Fen ve teknoloji konularını ilgilendiren günlük olaylar hakkında daha fazla bilgi edinmek isterim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Düşünme sistemimizi geliştirmede Fen ve teknoloji öğrenimi önemlidir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Fen ve teknoloji çevremizdeki doğal olayların daha iyi anlaşılmasında önemlidir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Dersler içerisinde Fen ve teknoloji dersi sevimsiz gelir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Fen ve teknoloji konularıyla ilgili tartışmalara katılmak bana cazip gelmez.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Çalışma zamanımın önemli bir kısmını Fen ve teknoloji dersine ayırmak isterim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ek 3. Problem Çözme Tutum Ölçeği

PROBLEM ÇÖZME TUTUM ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler;

Bu anket, fen alanındaki problemlere karşı düşüncelerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Her cümleyi dikkatlice okuyun ve sonra cümlede belirtilen düşüncenin, sizin düşünce ve duygunuza ne kadar uygun olduğuna karar vererek “x” şeklinde işaretleyin.

	Genellikle	Ara sıra	Hiçbir zaman
1. Problemi bitirmiş olmak için, herhangi bir cevap yazıp geçerim.			
2. Problemleri çözmeye çalışmak zevkli değildir.			
3. Hemen hemen bütün problemleri çözmeye çalışırım.			
4. Doğru cevabı bulamadığımda problem çözmeyi hemen bırakırım.			
5. Zor problemleri çözmeye çalışmayı severim.			
6. Problemlerin nasıl çözüleceğiyle ilgili sınıf arkadaşlarıma göre daha çok biliyorum.			
7. Sadece başkalarının da çözebileceği problemleri çözebilirim.			
8. Çözmeye çalıştığım problemi, bir cevap buluncaya kadar bırakmam.			
9. Problemlerin çoğunu çözebileceğimden eminim.			
10. Gerekirse herhangi bir problem üzerinde uzun süre uğraşırım.			
11. Problemleri çözmeye çoğu öğrenciden daha iyiyim.			
12. Çözmeye çalıştığım problemlerde birisinin yardımına ihtiyacım olacaktır.			
13. Zor problemlerin çoğunu çözebilirim.			
14. Bazı problemler vardır ki onları çözmeye gerek duymam.			
15. Anlaşılması zor problemleri çözmekten hoşlanmam.			
16. Hangi problem olursa olsun doğru cevabı buluncaya kadar uğraşırım.			
17. Problemleri çözmeye çalışmaktan hoşlanırım.			
18. Problemleri çözmeye çalışırken hemen pes eder, çözmeyi bırakırım.			
19. Problemlerin çoğu benim çözemeyeceğim kadar zordur.			
20. Ben iyi bir problem çözücüyüm.			

Ek 4. Kontrol Grubunda Yürütülen Derslere Ait Planlar
2014- 2015 EĞİTİM – ÖĞRETİM YILI FEN VE TEKNOLOJİ DERS PLÂNI

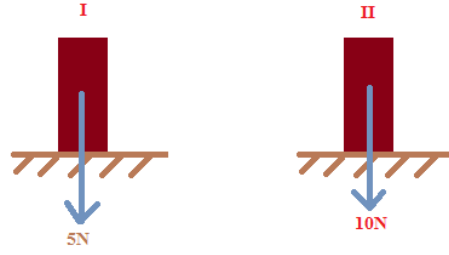
I.BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen ve Teknoloji	11.Hafta
Sınıf:	8.Sınıf	
Ünite No-Adı:	2.Ünite: Kuvvet ve Hareket	
Konu:	Kuvvet-Katı Basıncı İlişkisi	
Önerilen Ders Saati:	4 Saat	

II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:	<p>2.1.Birim yüzeye etki eden dik kuvveti, basınç olarak ifade eder.</p> <p>2.2.Basınç, kuvvet ve yüzey alanı arasındaki ilişkiyi örneklerle açıklar.</p> <p>2.3.Sıvıların ve gazların basıncının bağlı olduğu faktörleri ifade eder.</p> <p>2.4.Basınca sebep olan kuvvetin çeşitli etkenlerden kaynaklanabileceğini fark eder.</p>
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Ağırlık Basınç Derinlik Yoğunluk
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Grup Çalışması, Örnek Olay İnceleme
Kullanılacak Araç – Gereçler:	Ders kitabı, dinamometre, taş parçası, tahta parçası, 10-12 adet balon, ip, metre.
Açıklamalar:	<p>a. Gazların da sıvılara benzer şekilde basınç uyguladıkları vurgulanır.</p> <p>b. Sıvı ve gaz basıncını etkileyen değişkenlere ve matematiksel bağıntılara girilmez.</p>
Yapılacak Etkinlikler:	Cisimlerin Ağırlıklarını Ölçelim Basınç Hesabı Yapalım Balonların Üzerine Çıkalım
Özet:	<p>Katı Basıncı Katı cisimlerin yer çekiminden dolayı bir ağırlıkları vardır. Katı cisimler ağırlıklarından dolayı buldukları yüzeye dik bir kuvvet uygularlar. Katı cisimlerin birim yüzeye uyguladıkları dik kuvvete basınç denir. Basınç “P” harfi ile gösterilir. Katı cisimlerin buldukları yüzeye uyguladıkları basınç; $\text{Basınç} = \frac{\text{Kuvvet}}{\text{Yüzey Alanı}}$ formülü ile hesaplanır. Basınç birimi uluslararası birim sistemine (SI) göre Pascal(Paskal)’dır. Paskal “Pa” ile gösterilir. 1N’luk dik bir kuvvetin 1 m²’lik bir yüzeye uyguladığı basınç; 1Pa’dır. Katı basıncı formülünden de anlaşılacağı üzere basınç, uygulanan kuvvetin büyüklüğü ile doğru orantılıdır. Katı cisimlerde uygulanan kuvvetin kaynağı cismin ağırlığı olduğundan, cismin ağırlığı artarsa basınç artar, cismin ağırlığı</p>

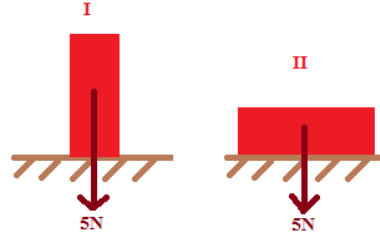
azalırsa basınç azalır.



Her iki cismin yüzeye temas alanı aynıdır. Fakat II numaralı cismin yüzeye uyguladığı kuvvet daha fazla olduğundan II numaralı cismin birim yüzeye uyguladığı basınç daha fazladır.

$$P_{II} > P_I$$

Katı basıncını etkileyen diğer bir unsur ise yüzey alanıdır. Katı basıncı yüzey alanı ile ters orantılıdır. Yüzey alanı artarsa basınç azalır, yüzey alanı azalır ise basınç artar.



Her iki cismin yüzeye uyguladığı kuvvet aynıdır. Fakat II numaralı cismin yüzeye temas alanı daha fazla olduğundan II numaralı cismin birim yüzeye uyguladığı basınç daha azdır.

$$P_I > P_{II}$$

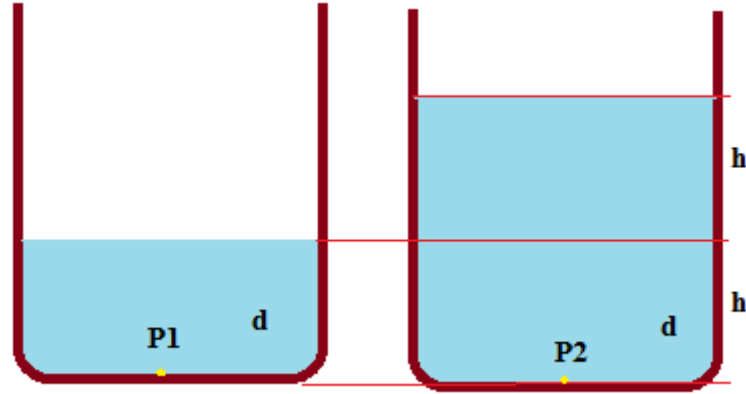
Karda yürüyen hayvanların ayak izlerinin farklı olmasının nedeni bu hayvanların uyguladıkları basıncın farklı olmasıdır. Toplu iğnelerin ucunun sivri yapılmasının amacı basıncı artırmaktır. Bıçakların keskin yüzeylerinin ince yapılmasının nedeni yüzey alanını azaltarak basıncı artırmaktır.



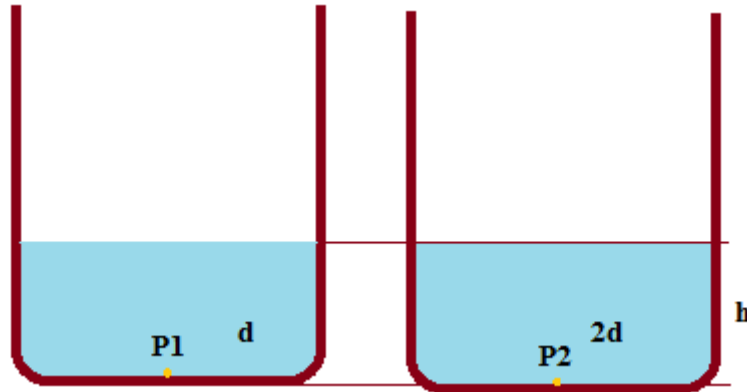
Katı maddelerin ağırlıklarından dolayı buldukları yüzeye basınç uygulamaları gibi sıvı maddelerin de ağırlıkları olduğuna göre basınç uyguladıkları söylenebilir. Sıvıların içerisinde bulunan cisimlere uyguladıkları basınca **sıvı basıncı** denir. Sıvı basıncını;

- **Sıvının derinliği** ve
- **Sıvının cinsi (yoğunluğu – öz kütlesi)** etkiler.

Sıvıların basıncı bu özellikler ile doğru orantılıdır. Sıvının derinliği artarsa sıvı basıncı artar, derinlik azalırse sıvı basıncı azalır. Aynı şekilde sıvının yoğunluğu artarsa sıvı basıncı artar, yoğunluk azalırse sıvı basıncı azalır.

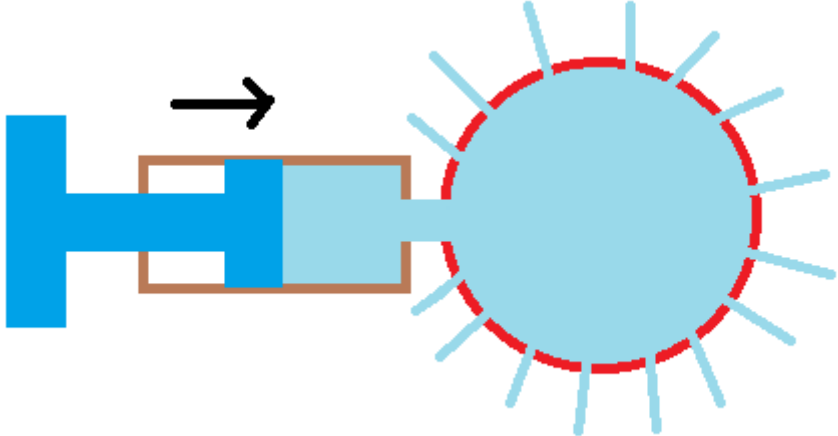


(Yoğunluğu eşit olan sıvılardan derinliği (yüksekliği) fazla olanın kap tabanına uyguladığı basınç daha fazladır.)

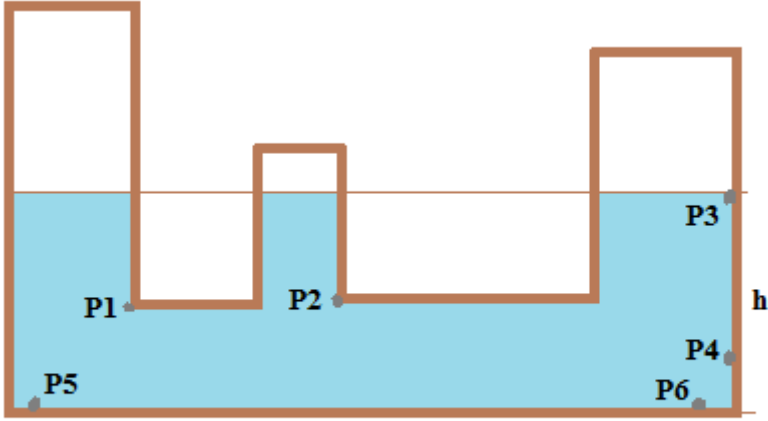


(Derinliği(yüksekliği) eşit olan sıvılardan yoğunluğu fazla olanın kap tabanına uyguladığı basınç daha fazladır.)

Sıvıların basıncının etkisinden korunmak için dalgıçlar özel giysiler giyerler. Sıvıların akışkandır ve hacim değişimleri(sıkışma miktarı) azdır. Bu durumlardan dolayı sıvılar Blaise Pascal(Bleys Paskal)'a göre farklı bir özelliğe sahiptir. Kapalı kaptaki sıvıların herhangi bir noktasına basınç uygulandığında sıvılar bu basıncı her yöne ve eşit büyüklükte iletir. Sıvıların bu özelliği **Paskal prensibi** olarak adlandırılır. Sıvıların bu özelliği teknolojiye birçok alanda kullanılır. Örneğin; arabalarda hidrolik fren sistemi, emme basma tulumalar, tamirhanelerde arabaların kaldırılması gibi alanlarda paskal prensibinden yararlanır.



(Sıvılar basıncı her yönde eşit büyüklükte iletir.)



$$P_6 = P_5 > P_4 > P_1 = P_2 > P_3$$

(Sıvıların basıncını kabın şekli etkilemez. Yalnızca derinlik ve yoğunluk sıvı basıncını etkiler).

III.BÖLÜM

<p>Ölçme ve Değerlendirme:</p>	<p>*Boşluk dolduralım *Eşleştirelim Ölçme ve değerlendirme için projeler, kavram haritaları, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, altı şapka tekniği, bulmaca, çoktan seçmeli, açık uçlu, doğru-yanlış, eşleştirme, boşluk doldurma, iki aşamalı test gibi farklı soru ve tekniklerden uygun olanı uygun yerlerde kullanılacaktır.</p>
---------------------------------------	--

IV.BÖLÜM

<p>Dersin Diğer Derslerle veya Sınıf Seviyeleri İlişkisi:</p>	<p>6. sınıf "Kuvvet ve Hareket" ünitesi ile ilişkilendirilir.</p>
--	---

V.BÖLÜM

<p>Planın Uygulanmasıyla İlgili Diğer Açıklamalar:</p>	
---	--

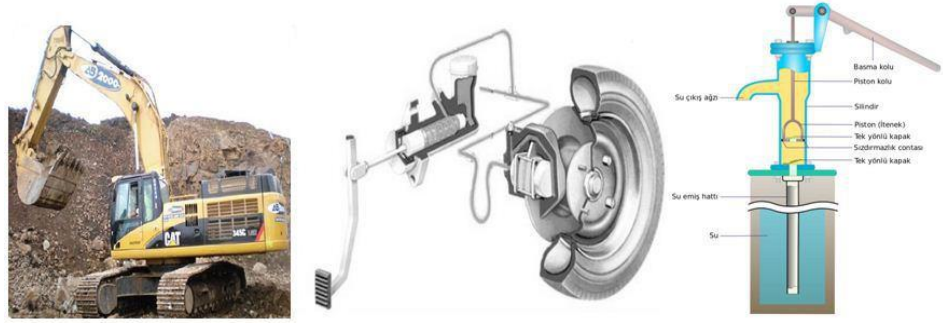
2014- 2015 EĞİTİM – ÖĞRETİM YILI FEN VE TEKNOLOJİ DERS PLÂNI

I.BÖLÜM

Dersin Adı:	Fen ve Teknoloji	12. Hafta
Sınıf:	8.Sınıf	
Ünite No-Adı:	2.Ünite: Kuvvet ve Hareket	
Konu:	Basınç	
Önerilen Ders Saati:	4 Saat	

II.BÖLÜM

Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:	<p>2.5.Sıvıların ve gazların, basıncı, her yönde aynı büyüklükte ilettiğini keşfeder (BSB-1, 16, 22, 23, 24).</p> <p>2.6.Sıvıların ve gazların, basıncı iletme özelliklerinin teknolojideki kullanım alanlarını araştırır.</p> <p>2.7.Basıncın, günlük hayattaki önemini açıklar ve teknolojideki uygulamalarına örnekler verir (BSB-32; TD-3).</p>
Ünite Kavramları ve Sembolleri:	Basıncın Günlük Hayattaki Kullanım Alanları
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler:	Anlatım, Soru Cevap, Grup Çalışması, Örnek Olay İnceleme
Kullanılacak Araç – Gereçler:	Basıncın günlük hayattaki kullanım alanları ile ilgili görseller, ders kitabı, şırıngalar kullanılarak yapılmış hidrolik kepçe modeli.
Açıklamalar:	
Yapılacak Etkinlikler:	Şırıngalar kullanılarak yapılan hidrolik kepçe örneğinin incelenmesi
Özet:	<p>Basıncın Günlük Hayatta Kullanım Alanları</p> <p>Günlük hayatta katı, sıvı ve gaz basıncından sıkça yararlanırız. Balta, bıçak, toplu iğne, çivi, vida ve büyük kayaların parçalanmasında kullanılan kama gibi araçlar, katıların basıncı iletmesi özelliğinden yararlanılarak yapılmıştır. Katı cisimlerin geniş yüzeylerine uygulanan kuvvet değişmeden sivri uca iletilir. Kuvvetin uygulandığı yüzeyden daha küçük olan sivri yüzeyde daha büyük basınç elde edilir.</p> <p>Hidrolik fren sistemleri, hidrolik sistemli kepçeler, kepçe-kar araçları paletleri ve emme basma tulumbalar da basıncın günlük hayattaki kullanım alanlarına örnektir.</p>



Kamyon, traktör gibi araç kasalarının kaldırılmasında sıvı ve gazların basıncı iletimi özelliğinden yararlanır.

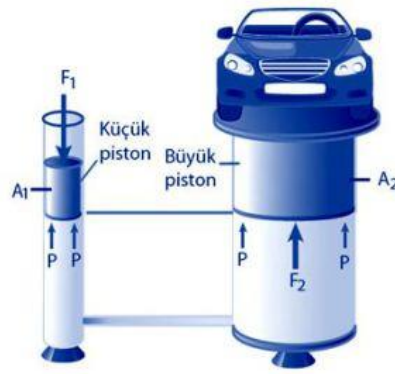


Süs havuzları, hidroforlar, araç tamir ve bakım servislerinde araçların kaldırılmasında kullanılan liftler, boya işlerinde kullanılan basınçlı boya makinelerinde ve itfaiye araçlarında olduğu gibi suyun yükseğe çıkarılması, uzak mesafelere püskürtülmesinde ya da cisimlerin kaldırılmasında gaz basıncından yararlanır.



Su Cendereleri

Su cendereleri Paskal Prensibine göre çalışan bir tür kaldırma aleti. Sıvıların basıncı her yönde ve eşit büyüklükte iletilme özelliğinden yararlanılarak yapılmışlardır.



Yukarıdaki su cenderesinde A_1 pistonu A_2 pistonuna göre daha küçüktür. Küçük pistonu uygulanan kuvvet ile büyük basınç elde edilir. Cendere içerisindeki su, oluşan basıncı A_2 pistonuna eşit büyüklükte iletir. Bu şekilde az bir kuvvet ile çok ağır cisimler kaldırılabilir.

Özet olarak basıncın günlük hayatta kullanım alanlarına;

- Paletler
- İlaçlama Pompaları
- Hidrolik fren ve damper sistemleri
- Berber koltukları,
- Su cendereleri
- İtfaiye merdivenleri
- Emme Basma Tulumbalar
- Hidrolik sistemli kepçeler

örnek olarak verilebilir.

III.BÖLÜM

Ölçme Değerlendirme:	ve	<p>*Boşluk dolduralım</p> <p>*Eşleştirelim Ölçme ve değerlendirme için projeler, kavram haritaları, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid, altı şapka tekniği, bulmaca, çoktan seçmeli, açık uçlu, doğru-yanlış, eşleştirme, boşluk doldurma, iki aşamalı test gibi farklı soru ve tekniklerden uygun olanı uygun yerlerde kullanılacaktır.</p>
-----------------------------	-----------	---

IV.BÖLÜM

Dersin Diğer Derslerle İlişkisi:	
---	--

V.BÖLÜM

Planın Uygulanmasıyla İlgili Diğer Açıklamalar:	
--	--

Ek 5. PDÖ Oturumlarında Kullanılan Problem Senaryoları

1- KAN GRUBU

Fen Bilimleri dersinde kan grupları hakkında bilgi sahibi olan Ayşe'ye öğretmen tarafından bir ödev verilmiştir. Öğretmen öğrencilerden bir sağlık kuruluşuna giderek kendi kan gruplarını öğrenmelerini ve sağlık görevlisinden kan grubunun belirlenmesi hakkında bilgi almalarını istemiştir.

Annesini de yanına alan Ayşe soluğu sağlık ocağında almıştır. Ayşe'nin heyecanı, hemşirenin elinde ucu çok sivri olan delici aleti görünce yerini korkuya bırakmıştır. Hemşireye iğnenin ucunun çok sivri olduğunu ve bunun canını çok acıtacağını düşündüğünü söylemiştir. Hemşire ise aletin isminin lanset olduğunu ve ucunun ne kadar sivri olursa işlerini o kadar kolay halledeceklerini söylemiştir. Ardından lanset ile delinen parmağından üç damla kan alınan Ayşe'nin kan grubu belirlenmiştir.



Kan grubu belirlenen Ayşe hâlâ lansetin ucunun kalın olması durumunda daha az acı çekeceğini, iğnenin kalın ucu olduğunda parmağına kolay gireceğini düşünmektedir.

Lansetin ucu neden sivri olarak tasarlanmıştır?

.....

.....

.....

.....

.....

Lansetin ucu daha kalın olsaydı Ayşe'nin düşündüğü gibi kan daha kolay alınır mıydı? Neden?

.....

.....

.....

.....

.....

Anahtar Kelime: katı basıncı

2- DEV KAZANI TAŞIYAN TIR



Babasıyla birlikte akşam haberlerini izleyen Mustafa, devasa büyüklükte bir sanayi kazanının İzmir'den Manisa'ya götürülmesiyle ilgili bir haberle karşılaşmıştır. Yaklaşık 800 tonluk dev kazanı taşıyan tırın 264 lastiğinin olması Mustafa'nın ilgisini bir hayli çekmiştir. Ayrıca tırdaki lastiklerin çok geniş olduğunu görmüştür. Kendi arabalarının dört lastiği olmasını örnek verip bu tırda da dört lastik kullanılmamasının sebebini babasına soran Mustafa almış olduğu cevap ile tatmin olmamış ve sorunun cevabını bulmak için araştırmalara başlamıştır. Mustafa'ya sorularının yanıtlarını bulmasında yardımcı olunuz.

Tırda neden çok sayıda lastik bulunmaktadır? Neden lastiklerin yüzeyleri geniştir?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Tırda lastik sayısının çok daha az olması durumunda nasıl bir sonuç ortaya çıkardı?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Anahtar kelime: katı basıncı

3- DALGIÇLAR

Dalgıçlar bilimsel çalışma, spor veya avlanma gibi amaçlar için su altına dalış gerçekleştirirler. Ancak bir dalgıcın çok fazla derine dalması mümkün değildir. Rekorlar haricinde özel ekipmanlar ile en fazla 30-40 metre derinliklere dalış yapılmaktadır.



Ayrıca dalışı gerçekleştiren dalgıçlar su yüzeyine çıkarken acele ederlerse vurgun denilen olayla karşılaşmaktadırlar.

-Dalgıç ekipmanlarının ne gibi özellikleri olabilir?

.....

.....

Dalgıçlar bu özel ekipmanlara rağmen neden çok derinlere inemezler?

.....

.....

Vurgun yeme olayı nedir? Bu olayın gerçekleşme sebebi nedir?

.....

.....

.....

.....

Anahtar kelime: sıvı basıncı, vurgun olayı

4- BARAJ İNŞAATI

Ahmet Bey bir inşaat firmasında mühendis olarak çalışmaktadır. Bu firma Karadeniz Bölgesinin doğusunda bir baraj (hidroelektrik santrali) yapmayı planlamaktadır. Firma tarafından Ahmet Bey' e yapılacak barajın projesini çizme görevi verilmiştir.



Ahmet Bey' in projesinde baraj duvarının yapısı nasıl olmalıdır? Şekil çizerek de ifade edebilirsiniz.

.....

.....

.....

.....

Ahmet Bey, çizdiği projede baraj duvarının yapısını tasarlarken neye dikkat etmiştir?

.....

.....

.....

.....

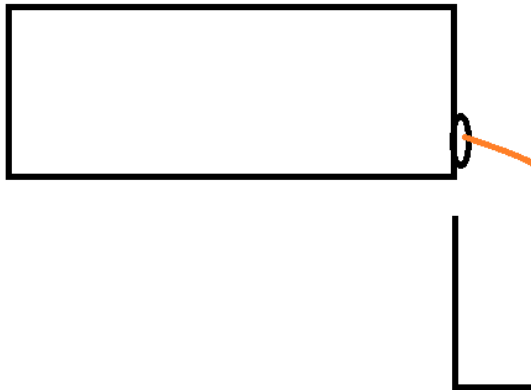
Anahtar Kelime: sıvı basıncı

5- MEYVE SUYU

Hasan yorucu bir günün ardından eve gelmişti. Annesi akşam yemeğini hazırladığında ailedeki herkes sofrada buluşmuştu. Annesi yemekleri servis ederken Hasan' dan meyve suyunu bardaklara doldurmasını istedi. Annesinin bu ricası üzerine 1 litrelik meyve suyunun kapağını açan Hasan bardaklara doldurmaya çalıştığı meyve suyunun bir kısmının bardağın dışına doğru hızlı bir şekilde aktığını fark etti. Durumu gören annesi Hasan'a kutunun kapağını alt kısma değil üst kısmı getirerek doldurmasını söyledi. Annesinin söyledi şekilde meyve sularını hiç dökmeden dolduran Hasan bu duruma çok şaşırdı. Çünkü bu zamana kadar hep meyve suyunu doldururken meyve suyunun bir kısmı hızlıca paketten çıktığı için hep dışarı dökülmüştü. Arkadaşları ve çevresindeki birçok insanda aynı problemi defalarca yaşamıştı. Ama annesinin önerisi üzerine yaptığı küçük bir değişiklikle bu problemin üstesinden gelmişti.



Meyve suyu kutusu yukarıdaki gibi tutulduğunda herhangi bir problem yaşanmazken aşağıdaki gibi tutulduğunda yaşanan problemin sebebi ne olabilir?



.....

.....

.....

.....

.....

.....

Anahtar Kelime: sıvı basıncı

6- BARDAĞA YAPIŞAN ÇAY TABAĞI

Mehmet ve ailesi akşam yemeklerini bitirmişlerdi. Ardından Mehmet' in annesi hazırlamış olduğu çaydan herkese servis etti. Mehmet çayını yudumlamak için bardağını kaldırdığında bardakla birlikte çay tabağının da kalktığını gördü. İlgisini çeken bu olayın sebebini öğrenmek isteyen Mehmet' e yardımcı olunuz.



Tabağın bardakla birlikte hareket etmesinin sebebini açıklayınız?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Anahtar Kelime: açık hava basıncı

7- ARABADAKİ SORUN

Pazar tatillerini bir piknik ile değerlendirmek isteyen Burak ve ailesi sabah erkenden yola çıkmak için hazırlık yaparlar. Eşyaları ile birlikte arabalarının yanında geldiklerinde arabalarının arka tekerleğinden bir sıvının aktığını fark ederler. Fen Bilimleri öğretmeni olan Burak'ın babası akan sıvının fren hidroliği olduğunu ve aracın fren sisteminin çalışmayacağını söyler. Piknik planı bir sonraki pazara ertelenir.



Arabanın bu şekilde fren sisteminin çalışmama sebebini açıklayınız?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Daha sonra Burak'ın babası aracın çekici ile servise taşınmasını sağlar. Babası ile birlikte servise giden Burak arabalarını yukarı kaldırmak için kullanılan lift sistemini nasıl çalıştığını babasına sorar. Babası da arabalarının fren sisteminin ve bu liftin çalışma prensiplerinin aynı olduğunu söyler. Bu bilgiyi mantığına oturtamayan Burak daha sonra bu konuyu araştırmaya karar verir. Lütfen Burak'ın sorusuna cevap bulmasına yardım ediniz.



Arabaları yukarı kaldırmaya yarayan liftler nasıl çalışır?

.....

.....


.....

.....

.....

Anahtar Kelimeler: Paskal prensibi, sıvıların basıncı iletmesi

Ek 6. Akademik Başarı Testi Geliştirme İşlemi İçin Alınan Valilik İzni



T.C.
AMASYA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

16/03/2015

Sayı : 47613789/44/2889580
Konu: Ömer Faruk DİVARCI'nın Tez Çalışması

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Amasya Ün. Rektörlüğünün 10/03/2015 tarih ve 44-250 sayılı yazısı.

İlgi yazıda, Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı Öğrencisi Ömer Faruk DİVARCI tarafından "Multimedya Destekli Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının 8. Sınıf Öğrencilerinde Akademik Başarıya, Tutuma ve Kalıcılığa Etkisi: Basınç Konusu" konulu araştırması kapsamında hazırlanmış olduğu ekteki çalışmanın Taşova İlçesindeki ortaöğretim kurumlarında öğrenim gören 9. Sınıf öğrencilerine ve Taşova Yatılı Bölge Ortaokulu'nda öğrenim gören öğrencilere uygulamak için izin talep edilmektedir.

Müdürlüğümüzce yapılan inceleme sonucunda ekteki çalışmanın, yukarıda belirtilen okullarda öğrenim gören öğrencilere; eğitim - öğretimi aksatmadan, Okul Yönetiminin ve Sınıf Öğretmenlerinin gözetiminde uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınızı arz ederim

Ali BAHÇIVAN
Müdür a.
İl Millî Eğitim Müdür Yardımcısı V.

OLUR
16/03/2015
Dr. Hüseyin GÜNEŞ
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek:
Amasya Üniversitesi Rektörlüğünün Yazısı (1 Ad. 7 Sayfa)

Güvenli Elektronik İmza
Aşıl ile Avındır
13.03.2015
N. Kürşad KARAKÖSE
Amasya Millî Eğitim Müdürlüğü
Strateji Geliştirme Birimi-Öğretmen

Nergiz Mah. Elmasiye Cad. 05100 Merkez/AMASYA
Elektronik Ağ: amasya.meb.gov.tr
e-posta: istatistik05@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: N. Kürşad KARAKÖSE / Öğretmen
Tel: (0 358) 212 29 92 / 220
Faks: (0 358) 218 50 31

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 1938-24d4-3521-a95a-dfe5 kodu ile teyit edilebilir.

Ek 7. Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği Kullanım İzni

From: Ömer Faruk Divarçı <omerfarukdivarci@hotmail.com>
 Date: 2014-11-01 21:44 GMT+02:00
 Subject: Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeğinin Kullanımı
 To: "fitnat@gazi.edu.tr" <fitnat@gazi.edu.tr>, Fatih Saltan <fsaltan@gmail.com>

Merhaba Fitnat Hocam;

Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans öğrencisiyim. Danışmanlığınızı sizin yapmış olduğunuz, Ayşegül TEKELİ tarafından yapılan ve 2009 yılından onaylanan "Argümantasyon Odaklı Sınıf Ortamının Öğrencilerin Asit-Baz Konusundaki Kavramsal Değişimlerine ve Bilimin Doğasını Kavramalarına Etkisi" isimli yüksek lisans tez çalışmasında yer alan "Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği"ni yüksek lisans tez çalışmamda sizin için bir sakıncası yoksa kullanmak istiyorum. Ayşegül hanımın iletişim bilgilerinizi herhangi bir yerde bulamadığımdan ötürü sizi bilgilendirmek istedim.
 İyi çalışmalar.

Ömer Faruk DIVARCI
 Amasya Üniversitesi
 Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Öğrencisi

ölçek

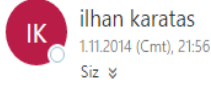


Fitnat köseoğlu
 4.11.2014 (Sal), 12:22
 Siz ↕

Ömer, elbette ilgili tutum ölçeğini kullanabilirsiniz. Kolay gelsin, başarılar.

Prof. Dr. Fitnat KÖSEOĞLU
 Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi
 Kimya Eğitimi Anabilim Dalı

Ek 8. Problem Çözme Tutum Ölçeği Kullanım İzni



ilhan karatas
1.11.2014 (Cmt), 21:56
Siz



Yanıtla

merhaba ömer,
sakıncası yok kullanabilirsin..danışmanın ahmet hoca mı?

iyi çalışmalar

Doç. Dr. İlhan KARATAŞ
Bülent Ecevit Üniversitesi (BEU)
Ereğli Eğitim Fakültesi
İlköğretim Matematik Öğretmenliği ABD

2014-11-01 20:49 GMT+02:00 Ömer Faruk Divarçı <omerfarukdivarci@hotmail.com>:

Merhaba İlhan Hocam;

Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalında yüksek lisans öğrencisiyim. Doktora çalışmanız için Türkçe'ye çevirerek geçerlilik ve güvenilirlik çalışmalarını yaptığınız "Problem Çözme Tutum Ölçeği" ni sizin için bir sakıncası yoksa yüksek lisans tez çalışmamda kullanmak istiyorum.

İyi çalışmalar diliyorum.

Ömer Faruk DIVARCI
Amasya Üniversitesi
Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Öğrencisi



9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

Ömer Faruk DİVARCI, 1989 yılında Çorum' da doğdu. Çorum Anadolu Lisesi' nden 2007 yılında mezun oldu. Lisans öğrenimi 2011 yılında Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde tamamladı. 2012 yılında Milli Eğitim Bakanlığı' nda Fen Bilimleri Öğretmeni olarak göreve başladı. 2013-2014 Güz döneminde Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi bilim dalında yüksek lisans eğitimine başlamıştır.

Yapılan Çalışmalar:

Divarçı, Ö.F. ve Saltan, F. (2015). Multimedya destekli probleme dayalı öğrenme yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinde akademik başarıya etkisi. *9th International Computer & Instructional Technologies Symposium-ICITS*, Afyonkarahisar.

Karamustafaoğlu, O., Yurtyapan, E., Çoşkun, Ö., Divarçı, Ö.F. ve Derin, M. (2015). Ortaokul öğrencilerinin öğrenme stilleri ile bazı değişkenler arasındaki ilişkinin araştırılması. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 29-44.

Periyodik Tabloya Yönelik 3D Artırılmış Gerçeklik Uygulamaları Gerçekleştirilmesi & Değerlendirilmesi. Amasya Üniversitesi BAP (SEP BAP 15-074), Araştırmacı, Amasya, 2016' da tamamlandı.

Saltan, F., Kara, M. ve Divarçı, Ö.F. (2016). Designing augmented reality applications concerning general properties of periodic table and the first twelve elements. *IX. European Conference on Social and Behavioral Sciences*, Paris.

İletişim Bilgisi:

e-posta: omerfarukdivarci@hotmail.com