

T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİMDALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

FEN ÖĞRETİMİNDE AÇIK UÇLU ARAŞTIRMACI SORGULAYICI
ÖĞRENME ETKİNLİKLERİNİN YARATICILIK VE GİRİŞİMCİLİK
BE CERİLERİNE ETKİSİ

ERDEM ÇAKIR

ARALIK 2016

İlköğretim Anabilim Dalında Erdem ÇAKIR tarafından hazırlanan FEN ÖĞRETİMİNDE AÇIK UÇLU ARAŞTIRMACI-SORGULAYICI ÖĞRENME ETKİNLİKLERİNİN, YARATICILIK VE GİRİŞİMCİLİK BECERİLERİNE ETKİSİ adlı Yüksek Lisans Tezinin Anabilim Dalı standartlarına uygun olduğunu onaylarım.

Bu tezi okuduğumu ve tezin **Yüksek Lisans Tezi** olarak bütün gereklilikleri yerine getirdiğini onaylarım.

Jüri Üyeleri

Başkan : Doç. Dr. Soner Mehmet ÖZDEMİR

Üye : Doç. Dr. Talip KIRINDI

Üye : Yrd. Doç. Dr. Harun ÇELİK

/ 12 / 2016

Bu tez ile Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onaylamıştır.

Prof. Dr. Mustafa YİĞİTOĞLU

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZET

FEN ÖĞRETİMİNDE AÇIK UÇLU ARAŞTIRMACI SORGULAYICI ÖĞRENME ETKİNLİKLERİNİN YARATICILIK VE GİRİŞİMCİLİK BECERİLERİNE ETKİSİ

ÇAKIR, Erdem

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Harun ÇELİK

Aralık 2016, 174 Sayfa

Fen bilimleri öğretiminde bilimsel literatür, bireyin aktif olduğu sürecin kendi öğrenme gelişimi üzerine önemli etkileri olduğunu öngörmektedir. Bu çalışmada, problemedayalı öğrenme modeline göre gerçekleştirilen açık uçlu araştırmacı – sorgulayıcı deneysel etkinlikler geliştirilmiş ve bu etkinliklerin laboratuvar ortamında, fen bilgisi öğretmen adaylarının yaratıcı ve girişimcilik becerilerine etkisi incelenmiştir.

Araştırmada, deneysel desenlerden tek gruplu ön test-son test yarı deneysel model kullanılmıştır. Çalışma grubunu 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programında 3. Sınıfta öğrenim gören 64 öğrenci oluşturmuştur. Çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen “Probleme Dayalı Fen Bilgisi Laboratuvarı Kılavuzu”nda yer alan deneysel etkinlikler, “Fen Öğretimi Laboratuvar Uygulamaları –II” dersi kapsamında altı hafta yirmi dört ders saati süresince uygulanmıştır. Nicel veriler; altı haftalık ders süreci öncesinde ve sonrasında “Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği” ve “Yaratıcılık Ölçeği” ile toplanmıştır. Elde edilen verilerin analiz sürecinde anlamlılık testi için SPSS-17 paket programı kullanılmıştır. Çalışmanın girişimcilik boyutundaki nicel verilerin çözümlenmesinde ilişkili t-testi analizleri

kullanılmıştır. Yaratıcılık boyutundaki nicel veriler ise “Yaratıcılık Ölçeği”nde yer alan ölçek göz önüne alınarak çözümlene yapılmıştır.

Araştırmada elde edilen sonuçlar, açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri kapsamında yürütülen deneysel etkinliklerin girişimcilik ve yaratıcılık becerilerini arttırmada etkili olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca girişimcilik ölçeğinde yer alan alt boyutlardan “yaratıcılık” boyutunda anlamlı düzeyde farklılık çıkmıştır; “Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği” ve “Yaratıcılık Ölçeği”nin birbirini desteklediğini ortaya koymaktadır.

Anahtar kelimeler: Fen Bilimleri Öğretimi, Açık Uçlu Araştırmacı-Sorgulayıcı Öğrenme, Girişimcilik, Yaratıcılık, Laboratuvar Yaklaşımları

ABSTRACT

OPEN-ENDED INVESTIGATIVE-INTERROGATIVE LEARNING ACTIVITIES AND ITS EFFECT ON ENTREPRENEURSHIP AND CREATIVITY IN SCIENCE TEACHING

ÇAKIR, Erdem

Kırıkkale University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Science Education Program, Master's Thesis

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Harun ÇELİK

December 2016, 174 pages

Scientific literature in science teaching foresees that the process in which the individual is active, has an important influence on his / her learning development. In this study, open - ended investigator - interrogative experimental activities based on probabilistic learning model were developed and the effects of these activities on the creativity and entrepreneurial skills of the science teacher candidates were investigated in the laboratory environment.

In the study, a single group of experimental research design with pre-test/post-test and semi-experimental model was used. The study group consisted of 64 students who were third year students in the Science Teacher Education Program of Kırıkkale University Faculty of Education in the academic year of 2015-2016.

In the study, experimental activities developed by the researcher included in the "Prospective Science Information Laboratory Guide" were applied within the scope of "Science Instruction Laboratory Applications - II" during six weeks and twenty four hours.

Quantitative data were gathered by the "Science Laboratory Entrepreneurship Scale" and the "Creativity Scale" before and after the six week lecture period. SPSS-17 package program was used for the significance test in the analysis process of obtained data. Paired samples t-test analyzes were used to analyze the quantitative data of the entrepreneurial dimension of the study. The quantitative data on creativity dimension was resolved by considering the scale in "Creativity Scale".

The results of the research reveal that the experimental activities carried out within open-ended investigative-interrogative learning activities are effective in increasing entrepreneurship and creativity skills. Moreover, the significant difference in the dimension of "creativity" from the sub-dimensions of entrepreneurship scale reveals that "Science Lab Entrepreneurship Scale" and "Creativity Scale" support each other.

Key Words: Science Education, Open-Ended Investigative-Interrogative Learning, Entrepreneurship, Creativity, Laboratory Approaches

TEŞEKKÜR

Kırıkkale üniversitesi lisans programına ve ilköğretim anabilim dalı fen bilgisi eğitimi bilim dalına yüksek lisans öğrencisi olarak başladığım günden beri bende maddi manevi desteklerini esirgemeyen, bir eğitimci olarak örnek aldığım kişilerin başında gelen çok değerli tez yöneticim, Sayın Yrd. Doç. Dr. Harun ÇELİK' e teşekkür ederim.

Ayrıca tez uygulama ve izleme aşamalarında görüş ve önerileri ile bana destek olan saygı değer hocam Doç. Dr. Talip KIRINDI' ya teşekkür ederim.

Tezimin hazırlanması ve uygulanması aşamalarında önerileri ile bana destek olan Arş. Gör. Hüseyin Miraç PEKTAŞ ve Arş. Gör. Ömer Faruk ŞEN hocalarıma; tezin TDK yazım kuralları çerçevesinde yazılması hususunda yardımlarını esirgemeyen Hülya ÇELİK hocama; tüm hayatım boyunca maddi-manevi desteklerini esirgemeyen anneme, babama ve ağabeyime teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vi
ŞEKİL DİZİNİ	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi	8
1.3. Problem Cümlesi.....	8
1.4. Hipotezler	9
1.5. Tanımlar	9
1.6. Varsayımlar	10
1.7. Sınırlılıklar.....	10
2. KURAMSAL TEMELLER	11
2.1. Fen Bilimleri Öğretimi	11
2.2. Değişen Öğretim Programlarında Fen Bilimleri Öğretimi.....	12

2.3. 2005 Fen ve Teknoloji Programı ile 2013 Fen Bilimleri Programının Yapısı.....	16
2.4. Sorgulayıcı-Araştırmacı Öğrenme Yaklaşımı.....	19
2.4.1. Sorgulayıcı-Araştırmacı Öğrenme Yaklaşımı Kuramsal Temelleri.....	21
2.4.2. Sorgulayıcı-Araştırmanın Çeşitleri	22
2.4.3. Sorgulayıcı-Araştırmacı Öğrenme Yaklaşımında Öğretmen ve Öğrenci Rollerini.....	23
2.4.4. Sorgulayıcı-Araştırmacı Öğrenme Yaklaşımının Sınıf ve Laboratuvar Ortamında Uygulaması.....	26
2.5. Sorgulayıcı-Araştırmacı Öğrenme Ortamlarında Düşünme Becerileri.....	29
2.6. Girişimcilik.....	30
2.6.1. Girişimci Bireylerin Özellikleri.....	31
2.6.2. Girişimcilik Eğilimine Etki Eden Faktörler	32
2.6.3. Fen Bilimleri Öğretiminde Girişimciliğin Yeri.....	33
2.7. Yaratıcılık.....	35
2.7.1. Yaratıcılık Sürecinin Aşamaları.....	37
2.7.2. Yaratıcı Bireylerin Özellikleri.....	38
2.7.3. Yaratıcılığı Engelleyen Davranışlar	40
2.7.4. Fen Bilimleri Öğretiminde Yaratıcılığın Yeri.....	41
2.8. Sorgulayıcı Bir Öğrenme Modeli Olarak Probleme Dayalı Öğrenme	43

2.8.1. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Tarihi Temelleri.....	43
2.8.2. PDÖ' nin Sağladığı Yararlar.....	44
2.8.3. PDÖ' nin Dezavantajları ve Sınırlılıkları.....	46
2.8.4. PDÖ Uygulamalarında Öğrenci ve Öğretmen rolleri.....	47
2.8.5. Probleme Dayalı Öğrenme Süreci.....	48
2.8.6. Problem ve Özellikleri.....	53
2.9. Fen Bilimleri Öğretiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi.....	56
2.10. Fen Laboratuvarı Kullanım Amaçları.....	57
2.11. Laboratuvar Yaklaşımları.....	58
2.11.1. Doğrulama (Tümden gelim-İspat) Yaklaşımı.....	58
2.11.2. Tümevarım Yaklaşımı.....	59
2.11.3. Bilimsel Süreç Becerileri Yaklaşımı.....	60
2.11.4. Teknik Beceriler Yaklaşımı.....	61
2.11.5. Buluş (Keşfetme-Araştırma Esaslı) Yaklaşım.....	61
2.11.6. Constructivist (Bütünleştirici, Yapılandırmacı, Oluşturmacı) Yaklaşım.....	62
2.12. Fen Bilgisi Laboratuvarında Kullanılan Deney Türleri.....	63
2.12.1. Yapılış Şekline Göre Deneyler.....	64
2.12.1.1. Bireysel Deneyler.....	64
2.12.1.2. Grup Deneyleri.....	64
2.12.1.3. Gösteri Deneyleri.....	65

2.12.2. Yapılış Zamanına Göre Deneyler.....	66
2.12.2.1. Konu Başında Yapılan Deneyler.....	66
2.12.2.2. Konu Devam Ederken Yapılan Deneyler.....	66
2.12.2.3. Konu Sonunda Yapılan Deneyler.....	66
2.12.3. Yapılış Amacına Göre Deneyler.....	66
2.12.3.1. Kapalı Uçlu Deneyler.....	67
2.12.3.2. Hipotez Test Etme Deneyleri.....	67
2.12.3.3. Açık Uçlu Deneyler.....	68
2.13. İlgili Araştırmalar.....	69
3. MATERYAL VE YÖNTEM	91
3.1. Araştırma Deseni.....	91
3.2. Çalışma Grubu.....	92
3.3. Değişkenler.....	93
3.3.1. Bağımsız Değişken.....	93
3.3.2. Bağımlı Değişken.....	93
3.4. Araştırmada Kullanılan Ölçme Araçları.....	93
3.4.1. Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği.....	93
3.4.2. Yaratıcılık Ölçeği (Ne Kadar Yaratıcısınız?).....	94
3.4.3. Senaryolar.....	98
3.4.4. Probleme Dayalı Öğrenme Laboratuvar Klavuzu.....	98

3.5.Uygulama.....	99
3.6.Veri Analizi.....	100
4. BULGULAR.....	102
4.1.Birinci Hipoteze İlişkin Bulgular.....	102
4.2.İkinci Hipoteze İlişkin Bulgular.....	106
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	109
5.1.Girişimcilik Becerilerine İlişkin Sonuçlar.....	109
5.2.Yaratıcılık Becerilerine İlişkin Sonuçlar.....	111
5.3.Öneriler.....	114
KAYNAKLAR.....	116
EKLER.....	142
Ek-1: Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği.....	142
Ek-2: Yaratıcılık Ölçeği.....	143
Ek-3:Yaratıcılık Ölçeği Puanlama Cetveli.....	146
Ek-4: Senaryolar.....	148
Ek-5: Probleme Dayalı Fen Bilgisi Laboratuvarı Kılavuzu.....	150
Ek- 6: Uygulamaya İlişkin Fotoğraflar.....	154

ŞEKİL DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. Sorgulayıcı Öğrenme Döngüsü.....	21
2.2.Sorgulama-Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı Uygulama Aşamaları.....	28
2.3. Probleme Dayalı Öğrenme Süreci.....	52
2.4. Girişimcilik Ölçeğine Öğretmen Adaylarının Vermiş Olduğu Cevapların Boyutlar Arasında Dağılımının Ön Test - Son Test Değişim Grafiği.....	105

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Cizelge</u>	<u>Sayfa</u>
2.1. 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğrenme Alanları.....	18
3.1. Araştırma Deseni.....	91
3.2. Araştırmada kullanılan Ölçüme Araçları.....	92
3.3. Araştırma Grubunda Yer Alan Katılımcıların Cinsiyete Göre Yüzde Frekans Dağılımı.....	92
3.4. Yaratıcılık Testinden Elde Edilen Puan Aralığına Karşılık Gelen Yaratıcılık Grupları.....	95
3.5. Yaratıcılık Ölçeğinde Yer Alan Maddelerin Puan Değerleri.....	96
3.6. Yaratıcılık Ölçeğinde Yer Alan Sıfatların Puan Değeri.....	97
3.7. Etkinliklerin Haftalara Dağılımı.....	100
4.1.Girişimcilik Ölçeği Tek Gruplu Kolmogorov-Simirnov Testi Sonuçları.....	102
4.2.Girişimcilik Ölçeğine Ait Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin İlişkili Örneklem İçin T-Testi Sonuçları.....	103
4.3.Girişimcilik Ölçeğine Öğretmen Adaylarının Vermiş Olduğu Cevapların Boyutlar Arasında Dağılımının İlişkili Örneklem İçin t-Testi Sonuçları.....	104
4.4. Yaratıcılık Ölçeği Ön Test Puan Aralıklarına Karşılık Gelen Yaratıcılık Grubu Yüzde Frekans Dağılımı.....	106

4.5. Yaratıcılık Ölçeği Son Test Puan Aralıklarına Karşılık Gelen Yaratıcılık Grubu Yüzde Frekans Dağılımı.....	107
---	-----



SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

TIMSS: Uluslararası Matematik ve Fen Bilimleri Çalışmaları

PISA: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

BSB: Bilimsel süreç becerilerinin

OECD: İktisadi işbirliği ve kalkınma teşkilatı

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

Vd. : Ve diğerleri

Akt. : Aktaran

TWT: North Dakota Teaching With Technology Initiative

NRC: National Research Council (Amerikan ulusal araştırma birliği)

Bkz. : Bakınız

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Dünya üzerinde kurulan sistemler, kurulduğu günkü halini koruyamamaktadır. Çevrenin beklentilerini karşılayabilmek, kurulduğu amacı gerçekleştirebilmek hatta bir ileri boyuta taşıyabilmek adına sistemlerin sürekli bir değişim ve gelişim içinde olması gerekmektedir. Bu nedenlerden dolayı değişen ve gelişen dünya şartları yenilikleri de beraberinde getirmektedir. Bu değişimlere uyum sağlamanın ilk adımı ise eğitimi değişen şartlara uyumlu hale getirmekten ve bu sayede bireyleri hem değişimden haberdar kılmaktan hem de bireyin düşünce yapısını değişime yönlendirmekten geçmektedir (Gençtürk ve Türkmen, 2007; Baloğlu, 1990; Şentürk, 2010). Değişimden haberdar, bilgiyi doğrudan kabullenmeyen, araştıran, sorgulayan, yeniliklere ve öğrenmeye açık olan, üst düzey düşünme yetisine sahip, çevresindeki problemlerin farkında olup, bu problemlere çözüm yolu arayan nesillerin yetiştirilmesi adına fen eğitiminin önemi, her geçen gün bir kat daha artmaktadır.

Fen bilimleri; doğayı, doğada gerçekleşen olay ve olguları değerlendirmeyi ve bunlardan sonuç çıkarmayı; gerçekleşme ihtimali olan durumları yordamayı hedefleyen, bireylerin bilim okur-yazarı olmalarına ışık tutan ve bu sayede günlük hayatta karşılaştıkları sorunlara öğrenmiş oldukları bilgileri kullanarak çözüm yolu aramalarını sağlayan bir bilim olarak tanımlanabilir (Çepni, 2012; Sarı, 2011; Çepni, Akdeniz ve Ayas, 1994; Er, Şen, Sarı ve Çelik, 2013). Eğitim ise Ertuğrul (2015) tarafından: “bireyin davranışında kendi yaşantısı yoluyla ve kasıtlı olarak istedik değişme meydana getirme süreci” olarak tanımlanmıştır. Fen bilimleri ve eğitimin tanımlarını bir çatı altında toplayarak fen eğitiminin tanımı: “bireyin yaşadığı çevrede gerçekleşen olayların farkında olması, bu olayları istekli olarak gözlemlemesi, araştırması ve araştırmalarını yaşantı haline getirmesi” şeklinde yapılabilir. Bir davranışın kalıcı olabilmesi için bireyin o davranışla yaşantı geçirmesi yani yaparak yaşayarak öğrenmesi gerekmektedir. Fen bilimlerinde öğrenmenin kalıcı hale getirilmesi, öğrenilen bilgilerin denenmesi ve

somutlaştırılması, birden fazla duyu organını öğrenmek için işe koşması ile mümkün olmaktadır (Sarı, 2011; Güneş, Şener, Germi ve Can, 2013; Yağbasan ve Kanlı, 2008; Akaydın ve Soran, 1992; Kılıç, Erdoğan, Sevinç ve İnan, 2004). Bu davranışları yapabilmek için öğrenci merkezli bir öğretim programına ihtiyaç vardır. Günümüzdeki eğitim sistemi ise öğrenciyi merkeze alarak düzenlenmiştir. 2013 Fen Bilimleri Öğretim Programında derslerin planlanması ve uygulanması; öğrencinin aktif, öğretmenin ise rehber bir rol üstlenmesi üzerine tasarlanmıştır. Diğer yandan öğrenme stratejilerinden araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejilerine yer verilmiş; okul içi ve okul dışı öğrenme faaliyetleri bu strateji çerçevesinde şekillendirilmiştir.

Araştırma sorgulamaya dayalı öğrenme; öğrencilerin çevrelerinde gerçekleşen olaylara kayıtsız kalmayıp keşfetme isteği içinde oldukları, çevrelerindeki dünyayı kanıtlarla, savunma ve açıklamaya çalışma isteği içinde oldukları, yaparak-yaşayarak-düşünerek bilgiyi kendi zihinlerinde oluşturdukları, öğrenciyi merkeze alan bir öğrenme yaklaşımıdır (MEB, 2013). John Dewey tarafından geliştirilen araştırma-inceleme yoluyla öğrenme yaklaşımı, öğrencilerin araştırma ve incelemeler yaparak öğrenmelerini destekler. Bireyler bu yaklaşımda hayatta karşılaşmış oldukları problemleri araştırırlar, incelerler ve probleme çözüm yolları ararlar (Demirkaya, 2008; Korkmaz ve Kaptan, 2001).

Ertuğrul (2015)' un eğitim tanımında geçen; “bireyin davranışlarında kendi yaşantısı yoluyla davranış değişikliği” ifadesinin fen anlamındaki karşılığı laboratuvar etkinlikleri ve deneysel çalışmaları işaret etmektedir. Laboratuvar öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerini destekleyerek öğrenmelerin kalıcı izli olmasını sağlamaktadır. Çünkü, laboratuvar etkinlikleri sırasında birden fazla duyu organlarını kullandıkları için öğrenmelerin unutulma oranı düşmektedir. Bununla beraber laboratuvar, gözle görülemeyecek kadar küçük yapıların gözlenerek somutlaştırılmasına olanak sağlamaktadır. Bu sayede öğrencilerin önceki öğrenmeleri ile yeni öğrenmeleri arasında bağ kurularak metaforların oluşmasını, öğrenmelerde kalıcılığın artmasını, işbirliği içinde çalışma olanağını, yordama ve tahmin yeteneğinin yanı sıra üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağlamakta, problem çözme becerisi kazanmasını sağlamaktadır.

Bilimin doğası anlayışı kapsamında teorik bilgilerin değişmez olmadığını; zamanla değişip gelişebileceği düşüncesini kazandırmakta, fen dersine olan ilgi ve isteğin artmasına katkıda bulunmaktadır (Çepni, 2012; Feyzioglu, Demirdağ, Akyıldız ve Altun, 2012; Cansoy, 2001; Özdoğan, Öner, Kara ve Gümüş, 2003; Sarıçayır, 2007; Önel, 2007; Aydoğdu, 2000; Yılmaz, 2014). Ancak günümüzde laboratuvarın faydaları ve yararları saymakla bitmemesine rağmen kullanımı hala yaygınlaşmamıştır. Bu durumun nedenleri alan yazıları incelendiğinde şu şekilde sıralanabilir;

- Öğretmenlerin etkinlikleri düzenleme veya uygulama hususunda mesleki yeterliliklere sahip olmaması,
- Yine öğretmenlerin laboratuvar uygulama becerilerine sahip olmaması,
- Sınıf mevcutlarının kalabalıklığından doğan olumsuz etkiler,
- Okuldaki laboratuvarlarda malzeme yetersizliği ve öğretmenlerin programı laboratuvarda deneylerle işlemesi halinde programı yetiştirememesi endişesi,
- Okulda yer alan laboratuvar sayısının yetersizliği (Akaydın, Güler ve Mülayim, 2000; Sarı, 2013; Coştu, Ayas, Çalık, Ünal ve Karataş, 2005; Demir, Büyük ve Koç, 2011; Çepni, Kaya ve Küçük, 2005; Akkuş ve Kadayıfçı, 2007; Uluçmar, Cansaran ve Karaca, 2004; Çelik, Yılmaz, Şen ve Sarı, 2013).

Fen bilimleri dersinin sayısal, sözel ve mantık disiplinlerinin ortak bir çatı altında yer aldığı düşünülecek olursa, fen öğretimi sırasında sadece teorik bilginin öğretilmesi; ezberden ve bir süre sonra unutulmaktan ileri gitmeyeceği aşıkardır (Nakiboğlu, 2001; Şimşek, 2002; Ayçiçeği ve Oktay, 1996). Buna karşılık öğrenci ne kadar derse dahil olursa unutmak o kadar gecikecektir. Laboratuvar etkinlikleri, unutmayı geciktirmekte ve öğrenmeleri anlamlı ve kalıcı hale getirmektedir. (Akaydın ve Soran, 1992; Kılıç ve diğer., 2004).

Günümüz eğitim sisteminde rehber olan öğretmenin laboratuvar yeterliliğinin iyi olması; öğrencilere bu davranışları kazandırmakta ve öğrencilere bu davranışları kazandırırken gerek laboratuvar etkinliklerini gerekse laboratuvar ortamlarını uygun ve verimli bir şekilde düzenlenmesine fayda sağlayacaktır (Çepni, 2012; Tekin, Sağır ve Karamustafaoğlu, 2012; Çelik, Yılmaz, Şen ve Sarı, 2013). Çünkü etkin bir laboratuvar kullanımında deneysel süreçler; yapılış şekline, yapılış amacına ve yapılış zamanına göre farklılıklar göstermektedir (Pekbay ve Kaptan, 2014). Bu deney çeşitlerinin hangisinin nerede yapılacağı rehber olan öğretmenin yapacağı planlama doğrultusunda sonuca ulaşılacağı düşünülürse öğretmenin mesleki ve laboratuvar yeterliliğinin üst seviyede olması kaçınılmaz bir gerçektir (Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1994; Güneş, Güneş ve Hoplan, 2012; Coştu vd., 2005; Gömleksiz ve Bulut, 2007). Örneğin teorik olan bir bilgi ispatlamak isteniyorsa kapalı uçlu deney tekniği tercih edilmeli ya da bir problem durumuna çözüm yolları oluşturulacaksa açık uçlu deney tekniğine yer verilmelidir (Çepni, 2012; Köse, 2012).

Kapalı uçlu deney tekniği, tümdengelim esası ile teorik bir bilgiyi ispatlama mantığına dayanır. Deneyin hangi aşamalardan oluştuğu, hangi amaçla yapıldığı, hangi sonuçlara ulaşılacağı ve bu sonuçlara ulaşılırken hangi yöntemlerden yararlanılacağı bellidir. Bu nedenle kapalı uçlu deney tekniklerinde bilimsel bilginin tekrar ispatlanması söz konusudur. Olumlu yanlarına bakılacak olursa; laboratuvarında bulunan araç-gereçlerin nasıl kullanılacağı, teorik olarak öğrenilen bilgilerin uygulaması nasıl yapılacağı öğretilir. Ancak, her bireyin öğrenme hızı aynı değildir; bu nedenle birey kendi öğrenme hızında öğrenmeyi sağlayarak verimliliği artırır (Çelik, 2009; Özmen ve Yiğit, 2005; Köse, 2012). Olumlu yanlarının yanında olumsuz yanları ise şu şekilde sıralanabilir: Sonuçta bilgiye ulaşmak için hangi basamakların takip edileceği ve hangi malzemelerle sonuca ulaşılacağı bilindiğinden bireyin yaratıcılık becerisinin gelişmesini engeller. Ayrıca tüm deney aşamaları, izlenilecek yol ve yöntemler önceden belli olduğu için öğrenci ilgisi, dolayısıyla girişimcilik becerisinin gelişmesini engeller.

Açık uçlu deney tekniklerinde ise tümevarım yaklaşımı esas alınarak sadece öğrencinin kullanacağı laboratuvar araç-gereçlerini ve deneyi hangi amaçla

yapılacağı bilgisi verilir. Bunun haricinde deneyde izlenecek basamaklar, deneyde kullanılacak malzeme bilgisi, deney düzeneğinin nasıl hazırlanacağı, deney sonunda verilerin elde edilme yöntemi ve elde edilen verilerin nasıl analiz edilip, yorumlanacağı tamamen öğrenciye aittir. Yani açık uçlu deneyler bir yandan öğrencinin psikomotor becerilerini geliştirilirken diğer yandan; eleştirel düşünme, karar verebilme, kendine özgü deney düzeneği tasarlama, gözlem yapabilme, yapılan gözlemleri analiz ve karşılaştırma yapabilme, sonuçları yorumlayabilme becerisi kazandırmaktadır (Çelik, 2009; Özmen ve Yiğit, 2005; Köse, 2012). Yani öğrencinin girişimcilik ve yaratıcılık becerisini gelişmesine katkı sağlamaktadır.

Açık uçlu deneylerin sınırlılıkları ise şu şekilde sıralanabilir: İşlem basamakları öğrenciler tarafından belirleneceği için zaman alabilir, senaryo içinde ne doğrudan cevapları barındırmalı ne de öğrencilerin anlayamayacağı bir şekilde metin içine gizlenmiş olmalıdır, “*her öğrenci biriciktir*” (Nunley, 2004; Başbay, 2005) ifadesi ışığında tüm öğrencilerin öğrenme hızları ve seviyeleri aynı değildir, bu yüzden açık uçlu deneyler için verilen senaryolar öğrenci seviyesine uygun olmalıdır.

Tüm bu durumlar gösteriyor ki günümüzde de kullanılan, her geçen gün önemi bir kat daha artan; öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin (BSB) yanı sıra yaşam becerilerinden girişimcilik ve yaratıcılığı da önemli ölçüde geliştiren açık uçlu deney teknikleri; araştıran, sorgulayan, bilimsel bilgiyi direkt kabul etmeyip problem durumuna kuşkucu yaklaşan, kendi kendine deneyler tasarlayıp elde ettiği sonuçları yorumlayan öğrencilerin yetişmesinde oldukça önemli görülebilir. Ayrıca; bu öğrencileri yetiştirmek adına tüm bu becerilere sahip öğretmenlere her geçen gün talep ve ihtiyaç bir kat daha artmaktadır. Nitekim Fen Bilimleri Öğretim Programı da, öğrencilere BSB’ nin ve yaşam becerilerinin kazandırılması üzerinde durmaktadır (MEB, 2013; Devenci ve Çepni, 2014). Bir öğretmenin, öğrencilerine bu becerileri kazandırması için donanımlı bir yapıya sahip olması gerekmektedir. Ayrıca öğretmen yetiştirme programlarında probleme dayalı eğitimlerin verilmeye başlandığı ve bu eğitimin öneminin artarak devam ettiği görülmektedir (Yurdatapan, 2013).

Sorgulamaya dayalı öğrenme, öğrencilerin, üst düzey düşünme yetisini geliştirme sürecinde sorgulamayı kullanan; süreci soru sormaya, eleştirel düşünmeye ve

problem çözmeye dayanan, öğrenciyi merkeze alarak yaparak yaşayarak öğrenmeyi destekleyen bir yaklaşımdır (Barnch ve Solowan, 2003). 2013 Fen Bilimleri dersi Öğretim Programı'nda, sorgulamaya dayalı öğrenmeyi önemli ölçüde destekleyen problem çözme becerisi, problemi çözüme ulaştırmaktan çok bireyi araştırmaya yönlendirmek üzerine kurgulanmıştır (MEB, 2013; Duban, 2014). Bu anlamda güncel yaşamla bağlantılı örnek olaylar sınıf ortamına getirilerek öğrencilerin belirtilen problem durumlarını çözüme ulaştırmasında probleme dayalı öğrenme (PDÖ) yaklaşımından faydalanılmaktadır (Saka, 2006).

PDÖ tarihi 1960'lı yıllara dayanmaktadır. Bu yıllarda tıp fakültesi öğrencilerinin eğitiminde uygulanan model, öğrencilere bir problem durumunun verilmesi ile başlamaktaydı. Öğrenciler ilk kez karşılaştıkları probleme kendilerinde var olan bilgilerle çözüm yolları arayarak çözüme ulaşmaktaydı. Bu çalışmaların yansımaları günümüzde de tüm eğitim alanlarında devam etmektedir (Serin, 2014; Şenocak ve Taşkesenligil, 2005).

PDÖ'de öğrencilere gerçek yaşamdan problem durumları sunulur. Bu işlem sırasında "senaryo" adı verilen gerçek yaşamda kurgulanmış metinler öğrencilere sunulur. Bu sayede öğrencilerin problem durumunu algılaması ve probleme odaklanması sağlanmış olur. Ancak PDÖ sürecinde; senaryolar hazırlanırken senaryo içinde geçen terim ve kavramlar öğrenci düzeyine uygun hazırlanması sürecin sağlıklı işlemesine olanak sağlayacaktır (Saka, 2012).

PDÖ'nün uygulama aşamalarında öğretmen sadece yönlendirici yani, rehberdir. Grup çalışmaları sırasında öğrenciler tarafından gelen soruları doğrudan cevaplamaktan ziyade öğrencileri bilgiye yönlendirmelidir. Grup üyeleri bilgiye ulaşma anlamında öğretmenle değil grup üyeleri ile tartışmalı veya kararlar almalıdır. Bu sayede öğrencilerin kalıcı öğrenmeleri sağlanmış, kazandırılması planlanan bilgi türleri yapılandırılmış, herhangi bir problemin anlaşılması veya problemin çözümüne nasıl yaklaşılması gerektiği, yani problem çözme becerileri kazandırılmış olur. Bununla birlikte öğrencilere Bloom taksonomisi bakımından daha üst bilimsel yeterlikler kazandırır. Tüm bu süreç çevresinde var olan problemlere farklı bakış açısı ile yaklaşabilen ve problemlere kayıtsız kalmayan bir öğrenci profili sağlanmasına, sınıfın veya etkinliğin gerçekleştirildiği öğrenme

ortamlarının dışındaki kaynaklara erişilmesine imkan sağlamıştır. Aynı zamanda öğrencileri grup çalışmaları ile işbirlikli öğrenmeleri desteklenmiş, araştıran, sorgulayan, girişimcilik ve yaratıcılık ruhuna sahip bireyler olarak yetiştirilmesine zemin oluşturmuştur (Saka, 2012; Serin, 2014; Ülger ve İmer, 2013; Yaman ve Yalçın, 2005).

Tüm bu bilgiler ve literatür sonuçları PDÖ' nün bireyde olumlu etkiler bıraktığı; araştıran, sorgulayan bireyler yetiştirmede etkili olduğu görüşünde birleşmektedir (Gürhan ve Başer, 2008; Gürhan ve Başer, 2009; Demirel ve Turan, 2010; Taşoğlu ve Bakaç, 2011; Bayrak, 2007; Şenocak ve Taşkesenligil, 2005; Çelik, Eroğlu ve Selvi, 2012; Yurdatapan, 2013; Aydoğdu, 2012; Ülger ve İmer, 2013; Tosun ve Şenocak, 2012). Özellikle 2005 fen bilimleri programında ve 2013 fen bilimleri programında öğrenci merkezli öğretimin yapılması veya uygulanması hususunda gerek öğrenme ortamları gerekse konu içerikleri düzenlenmiştir. 2013 fen bilimleri programında “yaşam becerileri” adı altında geçen, öğrencilerin girişimcilik ve yaratıcılık gibi becerilerine yer verilmesi bu durumu kanıtlamaktadır. Çünkü girişimci bireyde; belirsizliğe toleranslı olmak, bağımsızlık ihtiyacı, risk alabilmek, yeniliğe açık olmak, özgüven sahibi olmak, işbirliğine açık olmak, içsel kontrol sahibi olmak, yaratıcı düşünme becerisine sahip olmak, başarıya ihtiyacı, proaktif olma, inisiyatif kullanma, çözüm ve fırsatlara açık olma, cesaretli olma, hırslı olma gibi unsurlar ön plana çıkmaktadır. Bu özellikler ancak öğrenci merkezli bir yaklaşımda kazanılabilir (Deveci ve Çepni, 2014). Öğrencinin merkezde olduğu, öğrencinin BSB' nin yanı sıra yaşam becerilerini geliştiren, hayatta karşılaşmış olduğu bir problem durumuna kayıtsız kalmayıp çözüm için girişimlerde bulunan, çözüm adına farklı çözüm yolları bulabilen ve gerekirse laboratuvar ortamlarında kurmuş olduğu hipotezleri test etmekten çekinmeyen nesillerin yetiştirilmesi; hiç şüphesiz donanımlı öğretmenlerin yetişmesinden geçmektedir. Ayrıca fen bilimleri literatürüne yeni eklenmiş ve birbiriyle bağlantılı olan “girişimcilik” ile “yaratıcılık” becerilerinde yaratıcılık ile ilgili alan yazısı bulunmasına karşılık, girişimcilik ile ilgili alan yazısı yetersizliği, girişimcilik becerisinin nasıl geliştirileceği? Nasıl bir uygulama yapılması gerektiği? Sorularını beraberinde getirmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Önemi

2005 yılında ilköğretim programı yapılandırmacı yaklaşımı temel alarak; 2013 ilköğretim programı ise araştırma sorgulamayı temele alarak şekillendirilmiştir (Küçükylmaz, 2014). Güncel programda öğrenciler kendi öğrenmelerinden sorumlu, öğrenme sürecinde aktif görev alan, bilgiyi kendi zihninde yapılandırıp anlamlandıran, araştırma-sorgulama stratejisine yer verildiği belirtilmektedir. Programda öğretmenlerden; fen bilimlerinin değerini, önemini ve bilimsel bilgiye ulaşırken öğrencilerin sahip olmaları gereken sorumluluk ve heyecanı yönlendirmelerinde rehber rolü üstlenmesi istenmektedir. Ayrıca öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşmasına, işbirliği içinde çalışmalarına, çalışmalar ışığında argümanlar oluşturmalarına, bu süreçte demokratik davranmalarına, merak eden, keşfetme ve araştırma yapmaya eğilimli olmalarına rehber olmalıdır (MEB, 2013). Bu bağlamda programda yer alan öğrenci-öğretmen rollerinin özümseme, yerine getirilmesi hususunda öğretmen ve öğretmen adaylarında yeni stratejilere farkındalık oluşması gerekmektedir. Bu bakımdan fen öğretiminde girişimcilik ve yaratıcılık becerilerine yönelik etkinliklerin nasıl gerçekleştirileceği? Geliştirilen etkinliklerin belirtilen becerileri nasıl etkileyeceği? Bu araştırmanın önemini ortaya koymaktadır. Çalışma grubunun öğretmen adayları üzerinden yürütülmesi, öğretmen yetiştirilmesi süreci bakımından da uygulama boyutunda katkı sağlayacaktır.

Tüm bu bilgiler ışığında çalışmanın amacı, PDÖ modeline göre gerçekleştirilen laboratuvar çalışmalarının, Fen bilgisi öğretmen adaylarının yaratıcı ve girişimcilik becerilerine etkisini incelemektir.

1.3. Problem Cümlesi

Araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme yaklaşımına dayalı açık uçlu deneysel etkinliklerin Fen Bilgisi öğretmen adaylarında yaratıcılık ve girişimcilik becerilerine etkisi nedir?

1.4. Hipotezler

H1: Açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri, öğretmen adaylarının girişimcilik becerilerini artırır.

H2: Açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri, öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerini artırır.

1.5. Tanımlar

Araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme: Bir bilim insanı gibi yaparak yaşayarak düşünerek bilgiyi kendi zihninde oluşturduğu öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımıdır (MEB, 2013).

Girişimcilik: İçinde bulunduğu durumun farkında olan, olumsuz durumları olumluya çevirebilmek için çaba sarf eden, değişen koşullara adapte olabilen, risk almaktan çekinmeyen, yeniliklere açık ve yaratıcı düşünme yeteneğine sahip olan, olaylara farklı bir bakış açısından bakarak geçmiş öğrenmelerini işe koşabilen bireyler girişimci; yapmış oldukları fiili davranış ise girişimcilik olarak tanımlanabilir (Cansız, 2007; Avşar, 2007).

Yaratıcılık: Değişen koşullara uyum sağlama yeteneği, fikirlerin hızlı bir şekilde sıralanması, birbirinden farklı cevaplar üretme, alışılmışın dışında, farklı bir şekilde düşünmeyi kapsar (Senemoğlu, 1999).

Yaratıcı Düşünme: Düşünce ya da herhangi bir olayda problemi ve var olan eksiklikleri görme, fikir ve hipotezler öne sürme; özgün fikir veya fikirler üretimi; fikirler arasındaki hiyerarşiyi gözleme ve yine fikirleri bir araya getiren temel taşları düşünerek yeni ve özgün fikirler elde etme; sonuçta yordamalardan yola çıkarak çözüm üretme yaklaşımıdır (Aktamış ve Ergin, 2006).

Probleme Dayalı Öğrenme: Öğrencilerin öğrenmeyi öğrenmelerine teşvik eden bir öğrenme yaklaşımıdır (Köseoğlu ve Tümay, 2015). Karşılaşılan bir problem durumunu araştıran, sorgulayan, öğrenmeyi öğrenmeye teşvik eden ve özünü hayatın kendisinden alan bir öğrenme yaklaşımıdır (Duch, Groh ve Allen, 2001).

Problem Çözme Becerisi: BSB arasında yer alan, hayatta karşılaşılan bir problem durumuna çözüm yolları getirebilme becerisidir (Tan ve Temiz, 2003).

1.6. Varsayımlar

Araştırmanın varsayımları şu maddeler altında sıralanmıştır:

1. Araştırmada kontrol altına alınamayan değişkenlerin tüm öğrencilere aynı şekilde etki ettiği kabul edilmiştir.
2. Öğretmen adaylarının öğrenmeye karşı ilgileri ve dersle ilgili hazır bulunuşluk seviyeleri birbirlerine denk kabul edilmiştir.
3. Öğretmen adayları veri toplama araçlarına içtenlikle ve isteyerek yanıt vermişlerdir. Bu bağlamda verilen yanıtlar gerçeği yansıtmaktadır.

1.7. Sınırlılıklar

Bu çalışmanın sınırlılıkları aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır:

1. Çalışma grubunu 2014-2015 öğretim yılında Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği üçüncü sınıfta öğrenim gören 64 öğrenci oluşturmaktadır.
2. Çalışmada kullanılan senaryolar araştırmacı tarafından kullanılan kaynaklardan elde edilen örnekler, problemler ve bilgilerle,
3. Laboratuvar çalışmaları sırasında kullanılan etkinlikler araştırmacının bilgi, beceri ve tecrübesi ile,
4. Araştırmanın uygulama süresi haftada 4 ders saati olmak üzere toplam altı hafta ile,
5. Deneysel uygulamalar PDÖ yaklaşımına uygun yapılan etkinliklerle sınırlıdır.

2. KURAMSAL TEMELLER

2.1. Fen Bilimleri ve Fen Bilgisi Öğretimi

Bilimin ve teknolojinin her geçen gün gelişim gösterdiği günümüzde araştıran, sorgulayan, var olan problem durumlarının kaynağını araştırıp çözüme ulaştırmaya çalışan bireylere ihtiyaç her geçen gün artarak devam etmektedir. “Değişmeyen tek şey değişimdir” sözünden hareketle değişen koşullara uyumlu bir eğitimin nesillerimize verilmesi ve değişen koşullara hazırlıklı bireylerin yetiştirilmesi gerekliliği kaçınılmaz bir gerçektir. Bu özelliklere sahip bireylerin yetiştirilmesi ise ilköğretimden itibaren verilecek eğitimle mümkündür (Cenker ve Akgül, 2011; Kaptan, 2002).

Bilim, bilimsel metotlar ve yöntemler kullanılarak var olan olay ve varlıkları incelemek, onlara ilişkin bilgi edinmek; edinilen bilgiler ışığında gelecekte oluşabilecek durumları yordama veya evreni anlayıp araştırma çabası olarak tanımlanabilir. Bu anlamda bilim başlığı altında fen bilimleri, sosyal bilimler, sağlık bilimleri ve eğitim bilimleri yer almaktadır (Özmen ve Yiğit, 2005).

Fen bilimleri; doğayı, doğada gerçekleşen olay ve olguları değerlendirme ve sonuç çıkarmayı; gerçekleşme ihtimali olan durumları yordamayı hedefleyen, bireylerin bilim okur-yazarı olmalarına ışık tutan ve bu sayede günlük hayatta karşılaştıkları sorunlara öğrenmiş oldukları bilgileri kullanarak çözüm yolu aramalarını sağlayan bir bilim olarak tanımlanabilir (Çepni, 2012; Sarı, 2011; Özmen ve Yiğit, 2005). İnsanoğlu var olduğu günden beri doğadaki olayları anlamlandırma ve anlama peşinde koşmuştur. Yapmış olduğu anlamlandırmaların birikimini ise bir sonraki kuşaklara aktararak sanki bir kartopu misali her geçen gün büyüyerek, yenileri eklenerek günümüze kadar gelmiştir. Bu birikimin sonraki kuşaklara aktarımında işe koşulacak bir bilimin de ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır. Var olan fen bilimleri birikimini aktarmada fen bilimleri eğitimi kullanılmaktadır (Özmen ve Yiğit, 2005).

Güncel fen bilimleri öğretim programına göre, Fen Bilimleri dersi 8-14 yaş gruplarına verilmektedir (MEB,2013). Yani ilköğretim üçüncü sınıftan ilköğretim sekizinci sınıfa kadarlık kısmı kapsayan; ilerleyen yaş gruplarında ise fizik-kimya-biyoloji alanlarına ayrılan bir derstir. Bu anlamda 8-14 yaş gruplarındaki öğrencilerin çevrelerinde olup biten durumları anlaması veya anlamlandırması, onların hayata bakış açılarını değiştirecek bir durumdur. Fen bilimleri dersinin hayatın özünden beslendiği düşünülecek olursa; bu yaş grubundaki öğrencilerin hayatı anlamlandırması, ileride karşılaştıkları problem durumlarına kayıtsız kalmaması için fen eğitimi önem arz etmektedir. Fen bilgisi eğitimi ile öğrenci; içtiği suyun nerden geldiğini, solunumun nasıl gerçekleştiği ve önemini, gözle göremediği ancak varlığından haberdar olduğu atomun veya hücrenin nasıl bir yapıya sahip olduğunu, günlük tükettiği yiyeceklerin yapısında hangi besin maddelerinin bulunduğunu, bu besin maddelerinin nasıl enerjiye dönüştüğünü, enerji dönüşümü sonunda oluşan atık maddelerin vücuttan nasıl uzaklaştırıldığını, her gece başımızı kaldırdığımızda sanki siyah bir çarşaf üzerine sepilmiş sim taneleri gibi duran gök cisimlerinin ne olduğu ve nasıl özelliklere sahip olduğunu öğrenir, yorumlar ve çıkarımlarda bulunur. Özet olarak, birey Fen'i öğrenmekle hayatı öğrenir (Hançer, 2006).

2.2. Değişen Öğretim Programlarında Fen Bilimleri Öğretimi

Son yıllarda dünya üzerindeki tüm sistemler büyük bir değişim içerisine girmiş durumdadır. Bu değişimi takip etmek için eğitim sistemleri de sürekli yenilenerek değişime adapte olmaktadır (Küçükyılmaz, 2014). Dünya üzerindeki tüm ülkelerin gelişmesinde fen bilimlerinin rolü göz ardı edilemeyecek kadar önem arz etmektedir. Bilim ve teknolojideki yarışlarda parkurun ön sıralarında yer almak isteyen dünya ülkeleri bilinçli nesiller için fen eğitimine ayrı bir önem vermekte; bunun için değişen şartlara paralel olarak fen eğitiminin niteliğini artırmak adına programları güncellemektedir (Ayas, 1995). Türk eğitim sistemi de bu değişimler ışığında yenilenerek güncelliğini korumuştur (Yaşar, 2014).

Türkiye’de fen programının tarihsel geşimi Şu Şekildedir; 1924, 1926, 1936, 1948, 1968, 1992, 2000, 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı. Türkiye’deki fen programları Cumhuriyet döneminden günümüze kadar gerek kısmi değişimlerle, gerekse köklü değişimlerle kadar gelmiştir. İlk yıllarda sadece konu adlarından ibaret olan fen programımız, günümüzde çağın beklentilerini karşılaması açısından revize edilmiş durumdadır (Küçükylmaz, 2014). Her dönemin beklentisi, dünyada var olan durum göz önüne alınarak çağa uygun hale getirilmeye çalışılmıştır. Yıllara göre içeriklerde yer alan Fen Bilimleri Öğretiminin nasıl olduğuna bakacak olursak 1924 yılındaki programda amaçlara yer verilmemekle beraber, sadece konu adları ve haftada kaç saat ders verileceğinin yer aldığı görürölür.

İlk kapsamlı program olma özelliği taşıyan 1926 programında yine ilk kez beş tane olmak üzere amaçlardan bahsedilmiştir. Bu amaçlar Şu Şekilde sıralanmıştır: öğrencilerin doğal ortamında bulunan hayvanlar, bitkiler ve bitkilerin yetiştirilmesini uygulamalı olarak öğrenmesini, canlı ve cansız çevreyle etkileşimi anlamalarını, vücut organları ve sağlıkları hakkında bilgi sahibi olmalarının sağlanmasını, çevreyi koruma alışkanlığı kazandırılmasını ve çiftçiliğe ilişkin basit bilgiler verilmesini kapsarken; eşya dersleri ise öğrencilerin her gün kullanmış olduğu eşya, cihaz ve makinelerin kullanımı ve yararları hakkında bilgi sahibi olmalarını amaçlamaktadır (Aytaç, Küçük, Kartal, Tilkibaş ve Keskin, 2011; Çepni ve Çil, 2013).

1936 yılında ise bir önceki programın eksiklikleri giderilmeye çalışılmıştır. Örneğin amaçlara ölkemizin doğal kaynaklarının bilinmesi eklenmiş ve amaç sayısı yediye çıkmıştır. Ayrıca bireysel deneme yapmaları gerekliliğinden, düşünme ve karar verme süreçlerine de önem verilmektedir (Aytaç, vd., 2011; Çepni ve Çil, 2013). Bu amaç laboratuvar etkinliklerinin ve BSB’ nin yavaş yavaş yaygınlaştırılmaya çalışıldığını işaret etmektedir.

1948 yılındaki programın kapsamı bir önceki programa göre artırılmıştır. Tabiat dersi kapsamında öğrencilerin derse karşı merakının canlı tutulması, gözlem ve yorum yapabilmesi, bilimin önemini ve faydalarını anlayabilmesi, bilimsel görüş

ve önerilere açık olması, eleştirel düşünme alışkanlığı kazanması gerekliliğine vurgu yapılmıştır (Aytaç, vd., 2011; Çepni ve Çil, 2013).

1968 yılı programı 1948 yılının özeti niteliğindedir (Aytaç, vd., 2011). Daha çok öğrencilerin yakın çevreleri tanıtılmaya çalışılmış, öğrenmiş oldukları bilgileri hayata yansıtılmalarına vurgu yapılmıştır. İlk kez bu yılda program içinde problemlere yer verilmiş ve öğretmenlerin bu problemleri deney ve gözlem için kullanmaları istenmiştir (Küçükylmaz, 2014).

1992 yılı programında dersin genel amaçları, önceki yıllarda var olan program amaçlarına ek olarak; öğrenciye zihinsel aktivite yeteneğini kazandırabilme, yapıcı, yaratıcı, eleştirel düşüncelerini sağlayabilme, model önerme, hipotez kurma, bilim ve teknoloji arasındaki ilişkiyi kurabilme, genetik ve evrimi anlayabilme, evrendeki yerimizi kavrayabilme gibi maddeler içermektedir (Aytaç, vd., 2011; Çepni ve Çil, 2013).

2000 yılı programında fen bilgisi dersi, önceki programlardan farklı olarak; öğrencilerin yapacakları etkinliklerle veya laboratuvar çalışmaları ile bilgiye kendilerinin ulaşmalarını, ulaşılan bilgileri analiz edebilmelerini, bu bilgilerden yaratıcı yönlerini geliştirmelerini, gözlem ve verilere dayalı bilimsel gelişmelerin önemini anlayan, bu gelişmelerin teknolojiye, topluma ve çevreye etkilerini fark edip değerlendirebilen bireyler hâline gelmelerini amaçlamaktadır. Ayrıca “kazanım” kavramından ve “fen okur-yazarlığı” ndan ilk kez bahsedilmiştir (Aytaç, vd., 2011; Çepni ve Çil, 2013). Bu programda önemli olan bir diğer husus ise bilimin yaşama uyarlanmasıdır. Yani bilimsel metotlar kullanılarak ulaşılan bir bilginin hayata yansıtılması hedeflenmektedir.

2004 yılı fen ve teknoloji dersi programı Ersoy’un da belirttiği üzere; program sonunda öğrencilerin kazanması gereken kazanımların neler olduğu, bu kazanımların öğrencilere nasıl kazandırılması gerektiği, köklü bir yeniliğin nasıl yapılması gerektiği sorularına cevap aramak için ve var olan 2000 programının ezberci bir eğitim ışığında yazılmış olmasından dolayı yeni program arayışına girilmiştir. Türkiye’nin de katıldığı PISA, TIMMS gibi uluslar arası eğitimin karşılaştırmalarının yapıldığı sınavlardan alınan sonuçlar, programın uygulanacağı

veya uygulanmakta olduğu yaş gruplarının üstünde bir beklentiye sahip olduğu ve öğrencilerin meraklarını uyandırmakla dersi sevdirmeye gereklilikleri doğrultusunda 2004 yılında köklü bir program değişikliği kararı alınmıştır. Bu karar doğrultusunda gelişmiş ülkelerde yer alan programlar incelenerek Türkiye'ye uyarlanmıştır ve programa fen içeriğinin yanı sıra teknoloji boyutu da eklenmiştir. (MEB, 2005).

Fen ve Teknoloji programının vizyonu; bireysel farklılıklar ne olursa olsun tüm öğrencilerin fen ve teknoloji okur-yazarı olarak yetiştirilmesidir. Bu amaçla fen ve teknoloji okur-yazarlığının şu 7 boyutundan bahsedilmiştir:

1. Fen bilimleri ve teknolojinin doğası,
2. Anahtar fen kavramları,
3. Bilimsel Süreç Becerileri (BSB),
4. Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkileri,
5. Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler,
6. Bilimin özünü oluşturan değerler,
7. Fen'e ilişkin tutum ve değerler (TD).

Ayrıca programdaki temel anlayışlar ve hareket noktaları ise şu şekildedir: Az bilgi özüdür, fen ve teknoloji okur-yazarlığı, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, ölçme değerlendirilmede alternatif değerlendirme yaklaşımları, gelişim düzeyi ve bireysel farklılıklar, sarmallık ilkesi ve diğer dersler ile ara disiplinler arası uyum (MEB, 2005). Ersoy, 2004 programını şu şekilde değerlendirmektedir: anlamlı öğrenmelerin sağlanması, problemlerin çözümü adına problem çözme becerilerinin geliştirilmesi, öğrencilerin etkin katılımının sağlanması, öz bilgi özüdür ve sarmallık anlayışı programın önceki programlardan ayrılan çizgileridir. Fen bilimleri dersi öğretim programı 2013 yılından itibaren sınıf kademelerine göre uygulanmaya başlayan; 2015 yılında 6. sınıflara uygulanan, 2016 yılında 7. sınıflara, 2017 yılında ise 8. sınıflara uygulanması planlanan yeni, güncel ve en

son program olma özelliği taşımaktadır. 2004 programında 4. sınıflardan itibaren öğretilmeye başlayan fen ve teknoloji dersi bu program ile birlikte 3. Sınıflardan itibaren uygulanmaya başlanmış ve ders ismi “fen bilimleri” olarak değiştirilmiştir. 2013 Fen bilimleri programının vizyonu ise 2004 Fen ve Teknoloji programı ile aynı özellikleri göstermektedir: “Tüm öğrencileri fen okur-yazarı bireyler olarak yetiştirmek” (MEB, 2013).

2.3. 2005 Fen ve Teknoloji Programı ile 2013 Fen Bilimleri Programının Yapısı

2005 yılı öğretim programında, öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımıyla yönlendirilmesi ve öğrenme ortamları ile öğretim stratejilerinin de “yapılandırmacı yaklaşımı” mümkün olduğunca yansıtması gerekliliği üzerinde durulmuştur (MEB, 2005). 2013 öğretim programında ise, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımlarından “araştırma-sorgulamaya” dayalı öğrenme yaklaşımının benimsendiği görülmektedir (MEB, 2013).

Öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu sürece aktif katıldığı, bilgiyi zihninde yapılandırmaya imkân sağlayan bir strateji benimsendiğine programda yer verilmektedir. Ayrıca programda öğretmen ve öğrenci rollerinin nasıl olacağı hakkında da açıklamalar yer almaktadır. Öğretmenin süreçte kolaylaştırıcı, yönlendirici ve rehber olan bir rol üstlendiği; öğrencinin ise bilginin kaynağını araştıran, sorgulayan, açıklayan ve geçerli argümanlar kurabilen bir rol üstlenmesine; tüm bu rollerin yapılacağı demokratik ortamların ise öğretmen tarafından düzenlenmesi gerektiğine yer verilmektedir. 2005 programından farklı olarak, 2013 öğretim programında öğrenme-öğretme sürecinde informal öğrenmelerin, informal öğrenme ortamlarında (bilim, sanat, arkeoloji müzelerinin, hayvanat bahçesi, doğal ortamlar vb.) kullanılmasının tavsiye edildiği, öğrenmelerin sadece sınıf içi ortamlarda değil, sınıf dışına doğal ortamlara taşınmasının gerektiği bahsedilmektedir. (MEB, 2005; MEB, 2013).

2005 yılı ve 2013 yılı programlarında yer alan kazanım ve ders saati değişimleri incelendiğinde, ders saati sayısı değişmediği ancak kazanım sayısının 807'den 266' ya indiği görölmektedir (Karatay, Timur ve Timur, 2013). Ders saati sabit kalırken kazanımların sınıf düzeyleri ile doğru orantılı olarak artması fen bilimleri adına daha çok deneye, daha çok laboratuvar etkinliklerine, daha çok araştırma yaparak bilginin kaynağına ulaşmaya ve daha çok informal ortam etkinliklerine zemin hazırladığı söylenebilir.

Her iki program da öğrenme alanları kapsamında ele alınırsa 2013 öğretim programında eklemeler ve değişiklikler olduğu görölmektedir. Çizelge 1.'de verildiği üzere "Bilgi" öğrenme alanı bir önceki yıllar aynı olacak şekilde değiştirilmemiştir. Buna karşılık "Beceri", "Duyuş" ve "Fen-Teknoloji- Toplum- Çevre" öğrenme alanları ise ayrıntılandırılarak ele alınmıştır. Örneğin "Beceri" öğrenme alanında BSB' nin yanına Yaşam Becerileri adı altında; analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması becerileri getirilmiştir.

Çizelge 2.1. 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğrenme Alanları (MEB, 2013)

Bilgi	Beceri	Duyuş	Fen-Teknoloji- Toplum-Çevre
a. Canlılar ve Hayat	a.Bilimsel Becerileri	Süreç a. Tutum	a.Sosyo-Bilimsel Konular
b.Madde ve Değişim	b.Yaşam Becerileri	b. Motivasyon	b.Bilimin Doğası
c. Fiziksel Olaylar	-Analitik düşünme	c. Değerler	c.Bilim ve Teknoloji ilişkisi
ç. Dünya ve Evren	- Karar verme - Yaratıcı düşünme - Girişimcilik - İletişim - Takım çalışması	ç. Sorumluluk	ç.Bilimin Toplumsal Katkısı d.Sürdürülebilir Kalkınma Bilinci e. Fen ve Kariyer Bilinci

Ayrıca Çizelge 1.'de yer alan "Beceri" öğrenme alanlarının da alt alanlarından programda bahsedilmektedir. Bilimsel Süreç Becerileri; gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları becerileri kapsamaktadır. Yaşam Becerileri; bilimsel bilgiye ulaşılması ve bilimsel bilginin kullanılmasına ilişkin analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması gibi temel yaşam becerilerini kapsamaktadır (MEB, 2013).

Fen bilimleri anlamında "Beceri", öğrenme alanında BSB' nin yanı sıra yaşam becerilerine de yer verilmesi önem arz etmektedir. Fen bilimlerinin temel taşlarından olan laboratuvar ortamlarında yapılan deneylerde, yaşam becerilerinden gerek süreç öncesi gerek süreç içinde gerekse süreç sonunda

faydalanılmaktadır. Bu becerilerin geliştirilmesi veya geliştirilmesine yönelik atılacak adımlar bireyin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesi anlamında büyük öneme taşımaktadır. Bir bireyin beceri öğrenme alanından deneysel süreçlerde nasıl yararlandığına bir örnek üzerinden bakacak olursak: Var olan bir problem durumunun farkına varıp deney yapmak üzere işe koyulması girişimcilik becerisini; deney sırasında yaratıcı düşünme özelliğini kullanarak problem durumuna alternatif çözümler bulması yaratıcı düşünme becerisini; bulmuş olduğu çözüm yollarını grup arkadaşları ile demokratik bir ortamda tartışması ve en uygun çözüm yolunu seçip deney yapmaya başlaması ise analitik düşünme, karar verme, iletişim ve takım çalışması becerilerinden faydalandığını işaret etmektedir. Yine deney sırasında BSB'den de faydalanılmaktadır. Özet olarak beceriler boyutunun bu denli ayrıntılandırılmasının gelecek nesillerin birer fen okur-yazarı olarak yetiştirilmesi adına atılan büyük bir adım olduğuna hiç şüphe yoktur.

2.4. Sorgulayıcı-Araştırmacı Öğrenme Yaklaşımı

İnsanoğlu tabiatı gereği çevresinde olan bitene, var olduğu günden beri her zaman merak duymuştur. Bir birey küçük yaşlardan itibaren çevresini keşfetmeye başlar. Bu keşif, konuşmaya başlamayla birlikte “sorular” a dönüşür ve yine keşfetme devam eder. Bu sorular bireyin etrafını merak etmesinden ve öğrenmeye çalışmasından kaynaklanmaktadır. Birey yeni gördüğü bir olay ya da nesneye anlam yükleyemediğinde Piaget’ nin de belirttiği “bilişsel dengesizlik” durumu ortaya çıkar. Dengeye ulaşmak için de ya görmezden gelmelidir ya da araştırmalı; gücü yetmiyorsa soruşturmalıdır (Köseoğlu ve Bayır, 2012; National Research Council, 1996). Küçük yaşlarda çocukların etrafında olup biteni sormalarının nedeni, etraflarını keşfetmelerinden kaynaklanmaktadır.

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı tarafından desteklenen sorgulayıcı-araştırmacı öğrenme, National Research Council (NRC, 1996; NRC, 2000) tarafından şu şekilde tanımlanmaktadır: Etrafında olup biteni gözlemlemeyi, sorular sormayı, var olan bilgilere erişmeyi, bu amaçla var olan kaynakları kullanmayı, kaynaklara

erişimi ve süreci planlamayı, önceden var olan bilgileri deneysel sonuçlarla gözden geçirmeyi, bu gözden geçirme işlemi sırasında deneysel verileri toplamayı, analiz etmeyi ve yapılan analizler doğrultusunda yorumlamalara ulaşmayı, yorumlara ulaşırken kullanılacak araçları araştırmayı içeren etkinlikler bütünüdür.

Sınıf ortamlarında kullanılan sorgulama-araştırma etkinliklerinin beş temel özelliği vardır (NRC, 2000; Köseoğlu ve Tümay, 2015):

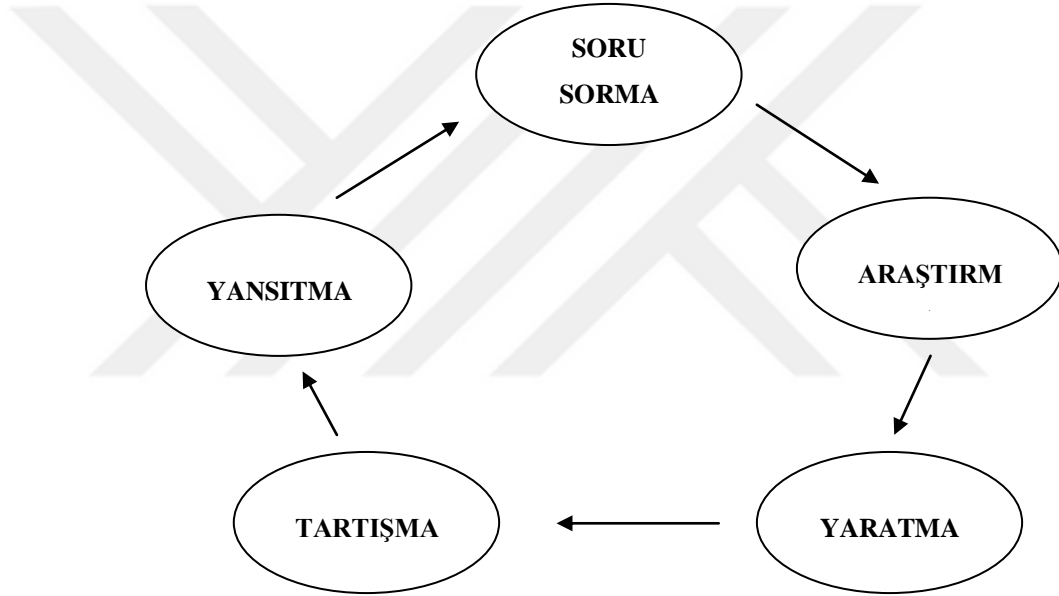
- 1) Öğrenciler bilime yönelik soru sorma sürecine dahil olurlar.
- 2) Öğrenciler bilime yönelik sorulara cevap ararken, soruların çözümüne yönelik hipotez kurup, hipotezleri test etmek adına deneyler tasarlarlar.
- 3) Öğrenciler araştırma sürecinde soruların çözümlerine ilişkin açıklamalarda bulunurlar
- 4) Öğrenciler yapmış oldukları açıklamalar ile bilimsel bilgi (daha önce test edilerek delillere dayandırılmış bilgiler) arasında bağ kurarlar
- 5) Öğrenciler açıklamalarını çevreleriyle paylaşarak bilimsel bilgiye dayandırdıkları açıklamalarını, çevrelerine karşı gerekçe belirterek savunurlar.

Tüm bu adımlar göz önünde bulundurularak bir birey ilgisini çeken ya da zihninde soru işareti uyandıran bir durumla karşılaşır ve bu durumu zihnindeki eski bilgileri ile açıklayamazsa dengesizlik durumu gözlenir. Bireyin tekrar dengeye ulaşmasının en olağan yöntemi bilgiye ulaşmasından ve durumu bu bilgi ışığında anlamlandırmasından geçmektedir (NRC, 1996). Durumu anlamlandırması için ilk adım gözlem yapmak, tahminlerde bulunmak, hipotez kurup, hipotezi test etmektir. Ancak bunun öncesinde kapsamlı bir araştırmaya ihtiyacı vardır. Eğer bulgular bilimsel bilgilerle örtüşmüyorsa süreç bu noktadan itibaren tekrarlanır. Son aşamada öğrenci bulmuş olduğu bilgileri çevreleri ile paylaşır ve bulgularını gerekçe belirterek savunur. Burada unutulmaması gereken bir nokta şudur: “Sorgulayıcı araştırmada amaç doğru cevabı araştırmak değildir. Daha çok sorulara ve meselelere uygun çözümleri araştırmaktır” (Bayır, 2008).

2.4.1. Sorgulayıcı-Araştırmacı Öğrenme Yaklaşımı Kuramsal Temelleri

Tarihsel açıdan temelleri milattan önceki zamanlara dayanan sorgulama araştırma yönteminin ilk örnekleri Sokrates tarafından sergilenmiş olmasına karşılık eğitim sistemlerinde kendisine yeni yer bulmuştur. Kuramsal temellerini John Dewey, Piaget ve Bruner gibi bilim adamlarından alan öğrenci merkezli bir yöntemdir (Bayır, 2008).

Anonymus, Dewey'in sorgulayıcı öğrenme döngüsünü: Soru sorma, araştırma, yaratma, tartışma ve yansıtma şeklinde sıralamıştır (Akt. Taşköyan, 2008).



Şekil 2.1. Sorgulayıcı Öğrenme Döngüsü (Anonymus, 2006. Akt. Taşköyan, 2008)

Piaget ve Bruner ise sorgulama-araştırma öğretiminin daha çok bilişsel boyutunu ele almışlardır. Piaget, bireyin hayattaki deneyimleri sonucunda “şema” adı verilen yapıların oluştuğunu ifade etmektedir. Birey yeni bilgileri öğrenirken bu şemalardan faydalanır. Örneğin yeni karşılaşılan bir durum birey tarafından eski şemalarla açıklanabiliyorsa yeni bilgi eski şema içine aktarılır, bu duruma “özümleme-asimilasyon”; eğer yeni karşılaşılan bir durum eski şemalarla açıklanamıyorsa yeni şema açmaya “uyumsama-akomodasyon” adı verilir (Bayır,

2008). Tüm bu aktiviteler ise araştırma ve sorgulama süreçleri ile anlamlılık kazanır.

Bruner' e göre öğrenme araştırma, bilgi toplama, değerlendirme ve yorumlama ile mümkün olmaktadır. Yani öğrenme “buluş yolu” ile oluşur.

Bruner'in öğrenme yaklaşımı üç şekilde uygulanmaktadır:

- 1) Öğretmen problem durumunu ve çözüm için uygulanacak aşamaları verir, ancak çözümü öğrenciye bırakır.
- 2) Öğretmen sadece problemi ortaya atar, çözüm için kullanılacak metotları ve çözümü öğrenciye bırakır.
- 3) Öğretmen problemin belirlenmesine ve çözümüne katkıda bulunmaz. Problemi tanımlamak, çözüm yolu oluşturmak, metotları belirlemek ve sonuca ulaşmak öğrenciye aittir.

2.4.2. Sorgulayıcı Araştırmanın Çeşitleri

Sorgulayıcı araştırmacı öğrenme etkinliklerinin uygulanması aşamasında merkezde öğretmen veya öğrenci olmasına bağlı olarak beş çeşidi bulunmaktadır (Bayır, 2008; Köseoğlu ve Tümay, 2015);

- 1) Açık Sorgulayıcı Araştırma: Öğrenciyi merkeze alan bu uygulamada öğrenci sürece kendi soruları ile başlar. Bir deney tasarlar, deneyi yapar ve sonuçlarını paylaşması ile sonlanır. Tüm işlemleri sürecin başından sonuna kadar öğrenci gerçekleştirir.
- 2) Rehberli Sorgulayıcı-Araştırma: Araştırılması istenen soru öğretmen tarafından seçilerek öğrencilere sunulur. Bundan sonraki süreçte öğrenci aktif, öğretmen ise rehberdir. Araştırmanın derinleştirilmesinde yol göstericidir.
- 3) Çiftli Sorgulayıcı - Araştırma: Açık Sorgulayıcı-Araştırma ile Rehberli Sorgulayıcı-Araştırma' nın birleşimi niteliğindedir. İlk başta öğretmen bir

kazanım doğrultusunda soruyu öğrenciye sunar. Rehberli Sorgulayıcı-Araştırma süreci başlamış olur. Rehberli Sorgulayıcı-Araştırma süreci bitiminde öğrencilerin soruları neticesinde ikinci aşama olan Açık Sorgulayıcı-Araştırma' ya geçilir.

4) Yapılandırılmış (Yönlendirilmiş) Sorgulayıcı-Araştırma: Genel itibari ile öğretmen merkezdedir. Soruyu soran, uygulama aşamalarını belirleyen ve malzemeleri veren öğretmendir. Öğrencilerden beklenen verilerden elde edilen sonuçları genellemeleridir.

5) Doğrulamacı Sorgulayıcı-Araştırma: Öğrenciye verilen kavram veya prensibin öğrenci tarafından doğrulanması istenir. Öğrenci sonuçta neye ulaşacağını bilmektedir

Genel itibari ile Yapılandırılmış (Yönlendirilmiş) Sorgulayıcı-Araştırma ve Doğrulamacı Sorgulayıcı-Araştırma, öğretmen merkezli olup öğrencilerin pasif konumda kaldıkları bir çeşittir. Bu anlamda günümüz Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı ile uyuşma göstermemektedir.

2.4.3. Sorgulayıcı-Araştırmacı Öğrenme Yaklaşımında Öğretmen ve Öğrenci Rollerini

Sorgulama araştırma yaklaşımının kullanıldığı bir öğrenme ortamında, tüm bireyler öğrenmeye açık olmalıdır. Öğretmen öğrenciden, öğrenci öğrenciden, öğrenci öğretmenden bir şeyler öğrenmek üzere fırsatları kollamalıdır. Bu anlamda sorgulama-araştırma etkinliklerinin yürütüldüğü ortamlarda gerek öğretmenlere gerekse öğrencilere görevler ve roller düşmektedir;

Sorgulama araştırmaya dayalı bir öğrenme ortamında öğretmenler (National Science Foundation, 2000; Jarret, 1997):

- Süreç içinde öğretmen rehber, model, yönlendirici, işbirliği sağlayıcı ve öğretici rollerini üstlenmelidir,

- Sorgulama araştırma ortamında yapılacak etkinlik hazırlanırken öğrencilerin ön öğrenmelerini dikkate almalıdır,
- Yapılan çalışmalar sonunda, öğrencilerin motivasyonunu ve istekliliğini artırmak anlamında, pekiştiricilerle dönütler vermelidir,
- Süreç içinde veya sonunda öğrencilerin yapacağı argümantasyon çalışmalarında ve görüş bildirme çalışmalarında var olan kavram yanlışlarını tespit etmelidir,
- Öğrencilerden gelen açıklamalara yansıtıcı dil kullanmaktan ziyade açıklamayı sorularla derinleştirmeli, bu sayede anlamlı öğrenmelere ortam hazırlamalıdır,
- Eğer süreç gruplar halinde çalışma şeklinde tasarlanmışsa her grubun süreçte nasıl ilerlediklerine bakarak sınıfta olup bitenlere hakim olmalı, buna bağlı olarak öğrencilerin zaman yönetimini kazanmasını sağlamalıdır,
- İçine kapanık veya çalışmaya katılmak istemeyen öğrencileri cesaretlendirmeli, onları da sürece dahil etmelidir,
- Çalışmanın uygulandığı sınıf düzeyine de bağlı olarak kullanılacak araç-gereç temini ve kullanım şekli hakkında yardımcı olmalıdır,
- Öğrencilerin araştırmaları çıkmaza girmiş ve öğretmen de grupları gezerken bu durumun farkına varmışsa açık uçlu sorularla öğrencileri araştırmalarında cesaretlendirmelidir,
- Karar mercii olarak kendisini ilan etmemeli, öğrencilerin kendi kararlarını almaları hususunda onları cesaretlendirmelidir,
- Yapılan çalışmaların diğer gruplarla paylaşılması veya sunulması esnasında sınıfta demokratik bir ortamın oluşmasına zemin hazırlamalıdır,
- Öğrencilerin kendi kendilerine öğrenmelerine olanak sağlamak amacıyla sorumluluk almalarını sağlamalıdır,

- Öğrencilerin çözümü direkt etkileyen sorularına direkt cevap vermek yerine, onları araştırmaya yönlendirecek şekilde onlara rehberlik etmelidir.

Sorgulama-araştırmaya dayalı bir öğrenme ortamında öğrenciler (Arslan, 2007; Tatar, 2006; Jarret, 1997);

- Araştırmaya ve keşfetmeye hazır bir şekilde davranışlar sergilerler,
 - Kendi öğrenmelerinden sorumludurlar,
 - Arkadaşları ile işbirliği içinde çalışmalarını yürütürler ve ürünlerini arkadaşları ile paylaşırlar,
 - Var olan sorulara araştırmaları doğrultusunda uygun yanıtlar ararlar,
 - Sorulara üst düzey düşünceler sergileyerek yaklaşırlar,
 - Gerek soruların anlamlılaştırılması, gerek soruların çözümüne hizmet edecek kaynakların taranması gerekse çözümlerin oluşturulması aşamalarında arkadaşları ile iletişim halindedirler,
 - Sorunların çözümlerine erişmelerini sağlayan çözüm yollarının denemesi aşamasında verileri kaydeder ve yorumlar,
 - Araştırmanın aşamalarını arkadaşları ile birlikte planlar,
 - Kendilerinde var olan beceri ve yeteneklerin farkına varırlar,
 - Önceki öğrenmeleri ile yeni durum arasında bilişsel bir bağ kurarlar.
- Özetle, var olan durumda yer alan problemin tanımlanması, çözümün gerçekleştirilmesi için denencelerin oluşturulması, denencelerin test edilmesi, elde edilen sonuçlar ile araştırmaların uyuşumunun yorumlanması ve diğer gruplarla bilgi paylaşımı öğrenciden beklenen davranışlar arasında yer almaktadır. Sorgulama-araştırma yaklaşımına dayalı öğrenme etkinliklerinde tüm bu davranışların sorumluluğu öğrencilere aittir.

2.4.4. Sorgulayıcı-Araştırmacı Öğrenme Yaklaşımının Sınıf ve Laboratuvar Ortamında Uygulaması

Sorgulama-araştırma öğrenme yaklaşımının sınıfta uygulaması TWT (2003) tarafından şu şekilde anlatılmaktadır:

1) Soru Sorma: Öğrenci ve öğretmenin karşılıklı sorular sorduğu aşamadır. Öğretmen, öğrencilerin dikkatini çekmek amacıyla sorular sorar. Örneğin “Sakız neden çiğnendikçe küçülüyor?”. Öğretmen problemi ortaya attıktan sonra sıra öğrencidedir. Öğrencilerin sormuş oldukları soruların temelinde “Nedir?” kökü vardır ve temel amaç, öğrencinin durumu sorgulamasıdır.

2) Planlama ve tahminde bulunma: Öğrenciler deneyimlerini ve fikirlerini keşfetmek için bir soru oluştururlar ve soruyu araştırmak için bir plan yaparlar. Sonuçlar hakkında tahminlerde bulunurlar. Öğrencilerin soruları nasıl oluşturmaları gerektiğini öğrenmeleri biraz zaman ve tecrübe isteyebilir. Öğretmenlerin bu sırada sürece dahil olarak öğrencilere rehber olması önemlidir.

3) Araştırma: Artık öğrenciler sorulara dahil olmaya başlarlar. Soruların çözümünü ve alternatif çözümünü, çeşitli kaynaklardan araştırmaktadırlar. Bu aşamada öğrencilere araştırma için yeterli zamanın verilmesi önemlidir. Öğretmen öğrencilere sorular sorarak araştırma sürecine dahil olabilir.

4) Araştırma bulgularını kaydetme ve raporlaştırma: Sorgulayıcı öğrenmenin bu aşamasında kayıtlar ve bulguların karşılaştırılması yapılır. Öğretmen bulguların çeşitli şekillerde raporlaştırılmasına imkan sağlayabilir.

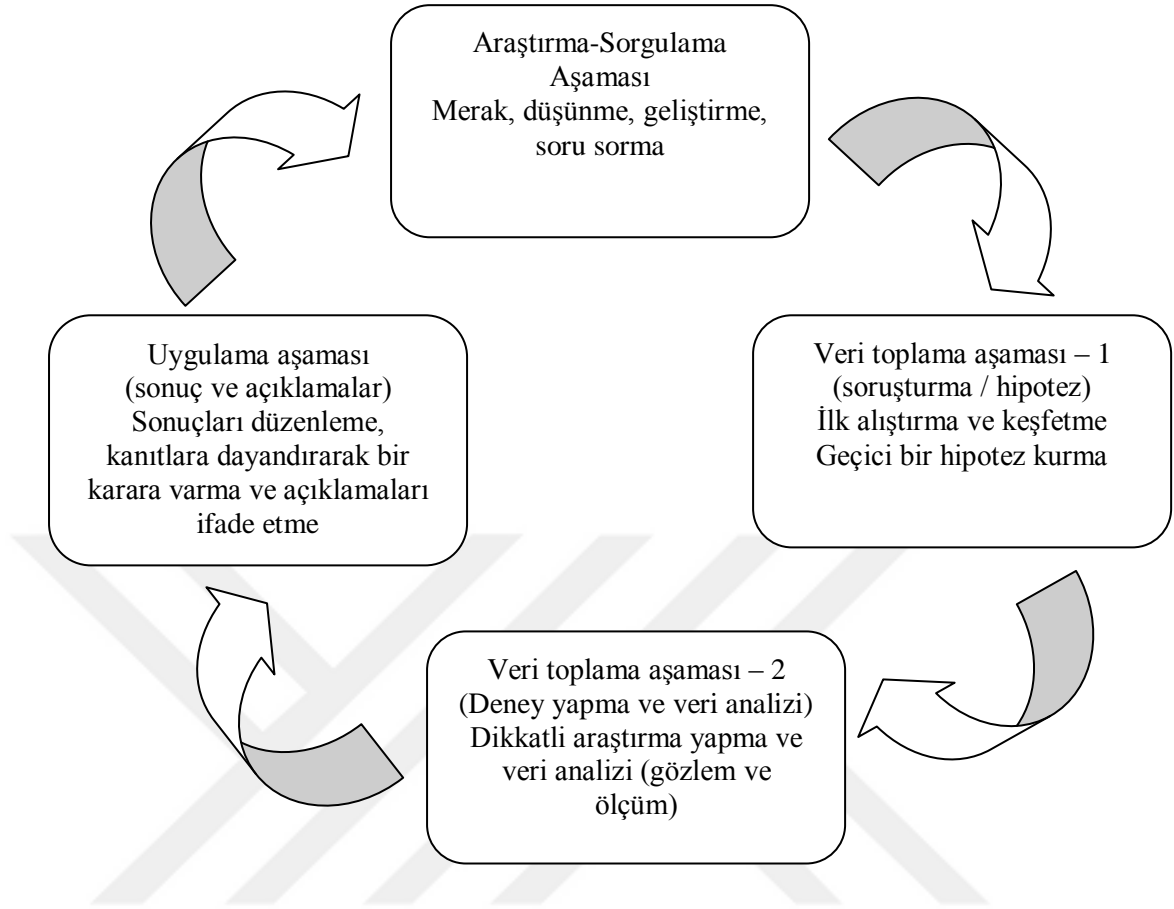
5) Yansıtma: Bu aşamada elde edilen sonuç ilk baştaki soruların cevapları (tahmin edilen) ile karşılaştırılır. Eğer her iki sonuçta örtüşüyorsa çalışmanın zayıf yanı güçlü hale getirilir.

Khan (2007) ise sorgulayıcı-araştırmacı öğrenme yaklaşımının uygulamasını ve aşamalarını şu şekilde ele almıştır:

1) Problem tanımlanır ve tanım ışığında bilgi toplanır

- 2) Durum ile ilgili tahminlerde bulunulur
- 3) Bilginin temelini araştırılır
- 4) Olayları algılamak için benzerliklerden ve fiziksel sezgilerden yararlanılır
- 5) Araştırma sonucunda elde edilen veriler analiz edilir
- 6) Bulgular üzerinde çalışma yapılır ve açıklamalarda düzenlemeye gidilir
- 7) Değişkenler arasında ilişkiler kurulur
- 8) Elde edilen bilgi deneysel olarak değerlendirilir
- 9) Deney sonuçları ve ilk düşünceler karşılaştırarak formüller elde edilir
- 10) Elde edilen bilgiler, teorik bilgiler ile düzenlenir
- 11) Grup arkadaşlarıyla veya diğer gruplarla ulaşılan son nokta ve sorgulama araştırma yöntemiyle ilgili ne öğrenildiği paylaşılır.

Ruffin (2003) tarafından desenlenen Sorgulayıcı Araştırmaya Dayalı Öğretim Yaklaşımının Basamakları şu şekildedir (Akt. Göksu, 2011);



Şekil 2.2. Sorgulama-araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı uygulama aşamaları
(Akt. Göksu, 2011)

Sorgulama-araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı gerek sınıf ortamında uygulansın gerekse laboratuvar ortamında uygulansın, uygulama aşamaları birbiri ile paralellik göstermektedir. Burada dikkat edilmesi gereken hususlar: Öğrencilerin sürece aktif katılımını sağlamak amacıyla sürece ilgi çekici sorularla başlanması; sorgulama-araştırmaya dayalı öğrenmenin, yapılandırmacı yaklaşımın bir uygulaması olduğu düşünüldüğünde bilginin yapılandırılmasına olanak sağlanması; soruların öğrencilerin bilişsel seviyelerine uygun olarak sorulması; gerektiğinde ipucu vermekten çekinilmemesi vb. şeklinde sıralanabilir.

2.5. Sorgulayıcı-Araştırmacı Öğrenme Ortamlarında Düşünme Becerileri

2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu olarak "tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek" ifadesi yer almaktadır ve fen okuryazarı bireylerin özelliklerine şu şekilde yer verilmektedir: Araştıran-sorgulayan, etkili kararlar verebilen, problem çözebilen, kendine güvenen, işbirliğine açık, etkili iletişim kurabilen. Sürdürülebilir kalkınma bilinciyle yaşam boyu öğrenen fen okuryazarı bireyler; fen bilimlerine ilişkin bilgi, beceri, olumlu tutum, algı ve değere; fen bilimlerinin teknoloji toplum - çevre ile olan ilişkisine yönelik anlayışa ve psikomotor becerilere sahiptir.

Fen okuryazarı bireyler, fen bilimlerine ilişkin temel bilgilere (Biyoloji, Fizik, Kimya, Yer, Gök ve Çevre Bilimleri, Sağlık ve Doğal Afetler) ve doğal çevrenin keşfedilmesine yönelik bilimsel süreç becerilerine sahiptir. Bu bireyler, kendilerini toplumsal sorunlarla ilgili problemlerin çözümü konusunda sorumlu hisseder, yaratıcı ve analitik düşünme becerileri yardımıyla bireysel veya işbirliğine dayalı alternatif çözüm önerileri üretebilirler. Bunlara ek olarak fen okuryazarı bir birey, bilgiyi araştırır, sorgular ve zamanla değişebileceğini kendi akıl gücü, yaratıcı düşünme ve yaptığı araştırmalar sonucunda fark eder. Bilginin zihinsel süreçlerde işlenmesinde, bireyin içinde bulunduğu kültüre ait değerlerin, toplumsal yapının ve inançların etkili olduğunun farkındadır. Fen okuryazarı bireyler, sosyal ve teknolojik değişim ve dönüşümlerin fen ve doğal çevreyle olan ilişkisini kavrar. Ayrıca, fen bilimleri alanında kariyer bilincine sahip olan bu bireyler, bu alanda görev almak istemeseler bile fen bilimleri ile ilişkili mesleklerin, toplumsal sorunların çözümünde önemli bir rolü olduğunun farkındadır (MEB, 2013).

Buna karşılık, bilimsel bilgilere hakim olan ancak BSB gelişmeyen ya da bilimden hoşlanmayan biri, bilim okuryazarı sayılamaz. Bilime karşı çok olumlu bir tutum içerisinde olan, bilimin bulgularına göre hayatını veya bilgilerinin düzenleyen ancak farklı konularda bilimsel metinleri okuyup bilim alandaki gelişmeleri takip etmek istemeyen biri de bilim okuryazarı sayılamaz. Bu

durumda, bilim okuryazarı birey yetiştirmek zaman alan ve sistemli bir çalışma gerektiren bir suretir (Bağcı Kılıç, Haymana ve Bozyılmaz, 2008).

Fen okuryazarlığı bir ülkenin gelişmesi ve refahı açısından önem arz eden bir özelliktir. Bu durumun en somut gostergesi İktisadi İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) tarafından hazırlanan PISA'daki fen okuryazarlığı sıralamasında ilk sıraları paylaşan ülkelerdir. Bu ülkelerin hem yüksek gelire hem de gelişmişlik düzeyine ulaşmış ülkeler arasında yer aldığı grlmektedir. 2009 PISA verilerine göre Türkiye 65 lke içerisinde 42. sırada yer almaktadır ki bu durum fen okuryazarlığına önem verdiğimiz; ancak istenilen lde olmadığını işaret etmektedir (Yılmaz, Sndr ve İlhan, 2012; PISA, 2010). Bu anlamda 2005 ve 2013 yıllarında fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesine önem verilerek programların vizyonlarına fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi adına içerik eklemeleri yapılmıştır (MEB, 2005; MEB, 2013). Tüm bu durumlar gösteriyor ki geleceğimizi temsil eden nesillerimizin birer fen okur-yazarı olarak yetiştirilmesi önem taşımaktadır.

2.6. Girişimcilik

Önceleri işletme ve iktisat konuları üzerine yazılan girişimcilik kavramı, eğitim literatürüne yeni yeni girmeye başlayan bir kavramdır. Girişimcilik, Fen Bilimleri Dersi ğretim Programı'nda "Becerisi" ğrenme alanında, yaşam becerilerinin alt becerisi olarak geçmektedir. İşletme ve iktisat üzerine yazılan alan yazılarında girişimcilik tanımı şu şekilde yapılmaktadır: Ayt ve İlhan (2007), girişimi; "bir işi yapmak için harekete geçme, başlama, kalkışma durumunu ifade etmekte", girişimciyi; "böyle bir durum içinde yer alan girişken kişi, arz ve talebi yönlendiren, pazar arayan kişi", girişimcilik ise, "daha çok kaynakları ekonomik olarak seferber etme, harekete geçirme faaliyeti" olarak tanımlamaktadır. Yılmaz ve Sümbül (2009) ise girişimciliği; "birey ve toplum için değer yaratan, ekonomik fırsatlara cevap veren veya ekonomik fırsatlar yaratan bireyler tarafından ortaya konulan, getirdiği yeniliklerle ekonomik sistemde değişikliklere neden olan bir süreç" olarak tanımlamaktadır. İşletme, iktisat alanında bu ve buna benzer birçok

tanım bulunmaktadır (İşcan ve Kaygın, 2011; Keleş, Özkan, Doğaner ve Altınoğlu, 2012; Bilge ve Bal, 2012; Ercan ve Gökdeniz, 2009; Korkmaz, 2012; Kılıç, Keklik ve Çalış, 2012).

Tüm bu çalışmalarda yer alan girişicilik tanımlarını bir çatı altında toplayacak olursak; içinde bulunduğu durumun farkında olan, olumsuz durumları olumluya çevirebilmek için çaba sarf eden, değişen koşullara adapte olabilen, risk almaktan çekinmeyen, yeniliklere açık ve yaratıcı düşünme yeteneğine sahip olan, olaylara farklı bir bakış açısından bakarak geçmiş öğrenmelerini işe koşabilen bireyler girişimci; yapmış oldukları fiili davranış ise girişimcilik olarak tanımlanabilir.

2.6.1. Girişimci Bireylerin Özellikleri

Literatür incelendiğinde girişimci bireylerin özellikleri:

- a) Belirsizliğe toleranslı olmak,
- b) Bağımsızlık ihtiyacı,
- c) Risk alabilmek,
- d)Yeniliğe açık olmak,
- e) Özgüven sahibi olmak,
- f)İşbirliğine açık olmak,
- g) İçsel kontrol sahibi olmak,
- h) Yaratıcı düşünme becerisine sahip olmak,
- i) Başarma ihtiyacı,
- j) Proaktif olmak,
- k) İnişiyatif kullanmak,

- l) Çözüm ve fırsatlara açık olmak,
- m) Cesaretli olmak,
- n) Hızlı düşünme,
- o) İyi bir gözlemci,
- ö) Meraklı olmak
- n) Hırslı olmak şeklinde karşımıza çıkmaktadır (Hisrich ve Peters, 1998; Cansız, 2007; Avşar, 2007; Curth, 2011; Bozkurt ve Alparslan, 2013).

2.6.2. Girişimcilik Eğilimine Etki Eden Faktörler

Girişimcilik eğilimine etki eden faktörler ilgili alan yazılarında genel bir başlık altında şöyle ele alınmaktadır (Börü, 2006; Koçyiğit, 2013; Keleş vd., 2012; Bilge ve Bal, 2012; Cansız, 2007; Avşar, 2007; Akkaya, Yıldız ve Akın, 2014; Yüksel, Cevher ve Yüksel, 2015):

1. Kişisel özellikler
2. Aile
3. Toplumsal kültür
4. Eğitim

Kişiler kendilerinde var olan bazı özellikleri ile toplumda diğer kişilerden farklılık gösterirler (Bacanak, Ülküdür ve Öner, 2012). Girişimcilik anlamında bireyde var olan başarıma ihtiyacı, risk alma, özgüven, bağımsız kararlar alabilme, yenilikçilik vb. özellikler, girişimci kişilerde var olan ve onları diğer kişilerden ayıran özellikler arasındadır (Ören ve Biçkes, 2011). Halka göre bu özellikler doğuştan gelmektedir. Ancak yapılan araştırmalar bu özelliklerin oluşmasında çevreninde etkisi olduğu noktasında birleşmektedir (Deveci ve Çepni, 2014; Börü, 2006;

Korkmaz, 2012; Yıldız ve Kapu, 2012). Bir bireyin çevreyle etkileşime girdiği ilk kurum ailesidir. Bireyde var olan girişimcilik özelliklerinin gelişmesinde aile ilk adımı oluşturmaktadır. Ailenin sosyo-ekonomik durumu, yaşanılan çevre, ailede bulunan fert sayısı, kardeş sayısı, ailenin eğitim durumu, anne-babanın çocuğun gelişiminde takındıkları tutum ve davranışlar gibi özellikler bireyin girişimcilik özelliklerini ya geliştirmekte ya da olumsuz etkilemektedir (Avşar, 2007; Saatçi ve Arıkan, 2014; Korkmaz, 2012; İrmış, Durak ve Özdemir, 2010). Aileden sonra bireyin etkileşimde bulunduğu ikinci bir yapı ise toplumdur. Bireyin içinde bulunduğu toplumun kültürel yapısı da bireyin girişimcilik özelliklerinin gelişmesine olumlu ya da olumsuz katkıları vardır. Bireyin yaşadığı çevreyi onun toplumu olarak ifade edersek birey büyükşehirde mi yaşamış yoksa aksi bir yerde mi yaşamış durumları bireyleri dolaylı olarak etkileyecektir. Çünkü yaşadığı çevrenin sağladığı olanaklar bireyde var olan özelliklerin gelişmesi adına önem arz eden bir durumdur. Girişimcilik eğilimini etkileye bir diğer önemli husus ise eğitimidir. Girişimci bir kişiliğe sahip bireyin almış olduğu eğitim, onun bir sorunla karşılaştığında soruna çözüm yolu üretmek için harekete geçmesi adına önem taşımaktadır (Koçyiğit, 2013). Sonuç olarak girişimcilik eğilimi ve özellikleri istisnasız doğuştan gelen bir özellik olmadığı için (Börü, 2006); bireyin ailesiyle, çevresiyle ve eğitimi ile geliştirilebilir bir özellik taşımaktadır.

2.6.3. Fen Bilimleri Öğretiminde Girişimciliğin Yeri

Girişimcilik eğitiminin genel amacı, öğrencilere girişimcilik tutum, bilgi ve becerilerini kazandırmaktır. Bu süreç çeşitli yollarla genel eğitimin içine entegre edilebilir (European Commission, 2012). Girişimci nitelikte pratikte yanlış işler yapmanın önüne geçilebilmekte ve kaynaklar daha verimli kullanılabilir (Akt., Bozkurt ve Alparslan, 2013). Dolayısıyla toplumların ekonomik ve toplumsal gelişimlerini etkileyen bu becerilerin desteklenmesi, eğitim sistemlerini ve buna bağlı olarak öğretim programlarını etkilemiştir. Günümüz öğretim programlarında öğrenciler, analitik düşünebilen, araştırarak-sorgulayarak öğrenen, var olan problem durumlarına etkili çözüm yolları bulabilen, iş birliği içinde

çalışabilen bireyler olarak tanımlanmaktadır. Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan beceriler açıklanırken bilimsel süreç becerilerinin yanı sıra yaşam becerilerine de değinilmektedir. Sözü edilen yaşam becerileri analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme, girişimcilik, iletişim ve takım çalışması alt başlıklarından oluşmaktadır (MEB, 2013). Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu'nun 2013 yılında yayımlanmış olduğu İlköğretim Kurumları Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan girişimcilik özelliğinin, sınıf ortamında girişimci bireyler yetiştirmek, öğrencilerin girişimcilik özelliklerini güçlendirmek, desteklemek ve girişimci düşüncelerin üretilebilmesi için ortam hazırlamak amacıyla öğretmen ve öğretmen adaylarında da bu becerilerin var olması gereklidir.

Özellikle fen, teknoloji ve toplumu içinde barındıran fen bilimleri derslerinde öğretmenlik yapacak olan öğretmen adaylarında yukarıda bahsedilen beceri ve yeterlikleri kapsayan özelliklerin eksikliği daha fazla dikkat çekmektedir. Çünkü lise ve üniversitede sunulan fen programları öğrencilerin çevrelerindeki dünyayı anlamalarını sağlayacak anahtar kavramları içermektedir (Deveci ve Çepni, 2014). Girişimcilik öğretim programlarına yaşam becerisi adı altında yeni girmiş olması özellikle eğitim-öğretim süreci içinde yeni fark edilen ve uygulamaları bakımından örneklerinin henüz yaygınlaşmaması bu kavram üzerine çalışma ilgisini artırmaktadır.

Öğretim programlarının vizyonlarında yer alan, öğrencilerde geliştirilmesi istenen ve artık öğretmenlerimizin birer misyonu olan bilimsel süreç ve yaşam becerilerinin aktif öğrenme yöntemleri ile desteklenmesi gerektiği açıktır. Dolayısıyla girişimcilik kavramının sınıf ortamında uygulamaya aktarılması için öğretmenlere yardımcı olacak teorik ve uygulamalı çalışmaların önemi bir kat daha artmaktadır. Bunun yanı sıra lisans eğitimi sürecinde veya hizmet içinde girişimcilik eğitimi hakkında bilgi ve deneyim sahibi olmayan öğretmenlerin girişimcilik eğitimini uygulamaya aktarmada sıkıntı yaşayacakları söylenebilir (Deveci ve Çepni, 2014).

2013 Fen Bilgisi Eğitim Programı içerisine dahil edilen “girişimcilik” kavramı, eğitim sistemimizin; durağanlıktan dinamikliğe, öğretmen merkezinden öğrenci

merkezine, sunuştan buluşa, anlatımdan araştırmaya, pasiflikten aktifliğe, kayıtsız şartsız kabullenmekten araştırma-sorgulamaya geçtiğini işaret etmektedir. Eğitim sistemimize yeni giren bir kavram olması nedeniyle öğretmen ve öğretmen adaylarına girişimci öğrenci yetiştirmek adına büyük görev ve sorumluluk düşmektedir (Deveci ve Çepni, 2014; Bacanak, 2013). Bu anlamda öğretmen yetiştirme kurumu olan eğitim fakültelerinde girişimciliği destekleyen bir eğitimin verilmesi, özellikle fen eğitiminde girişimciliği destekleyen laboratuvar ortamlarının işlevselliğinin artırılması önem taşımaktadır. Öğrenci ve öğretmenlerin girişimcilik becerilerinin gelişmesine katkı sağlayacak bir diğer birim ise okul yönetimidir (Bayrak ve Terzi, 2004). Öğretmenlerin yapmak istediği akademik etkinlikleri kısıtlayan, eğitimin dört duvar arasında sıkışmasına neden olan yöneticiden ziyade; araştırmayı ve sorgulamayı yaşam becerisi haline getiren bir yönetici girişimcilik becerilerinin gelişmesine katkı sağlar. Bu anlamda yöneticilerin öğretmenlerin girişimlerini desteklemeleri hatta öğretmenleri bu anlamda yüreklendirmeleri gelecek nesillerin girişimci birer birey olarak yetişmesi anlamında önem taşımaktadır. Girişimci düşünmenin iki temel kavramını “yaratıcılık” ve “yenilikçilik” olarak adlandıran Bayrak ve Terzi (2004), yaratıcı ve yenilikçi okul yöneticilerinin yeni düşüncelerin oluşmasına yönelik atacakları olumlu adımlarla okulların bilgi aktaran kurumlar olmaktan çıkıp, bilgiyi üreten ve kullanan kurumlar olacağını yapmış olduğu çalışmada aktarmaktadır.

2.7. Yaratıcılık

Literatürde yaratıcılık kavramına tam bir tanım getirilmemektedir. Bunun nedeni birçok alanın yaratıcılıkla doğrudan ya da dolaylı olarak bir bağının olmasından ve her alanın yaratıcılığı kendilerine göre tanımlamalarından kaynaklanmaktadır (Yenilmez ve Yolcu, 2007). Yaratıcılık ile ilgili yapılan tanımlardan birkaçı şu şekilde verilebilir:

Torrance yaratıcılığı, “sorunlara, yetersizliklere, bilgi eksikliğine mevcut olmayan elemanlara, uyumsuzluklara karşı duyarlı olma, güçlükleri belirleme, çözümler

arama, tahminler yapma ve eksikliklerle ilgili olarak hipotezler kurma ya da hipotezleri değiştirme, çözümlerinden birini seçme ve deneme, yeniden deneme, daha sonra da sonuçları ortaya koyma” olarak tanımlamaktadır (Akt. Aslan, 2001).

Aslan (2001)’ e göre yaratıcılık: “yeni, özgün ve beceriye dayalı bir ürün olarak ortaya çıkmış veya henüz ürüne dönüşmemiş, kendine özgü bir problem çözme sürecini içeren, kişinin zekasını da özgün ve üretime dönük kullandığı bir bilişsel yetenektir.”

Demirci (2007)’ye göre yaratıcılık, “bilinenin, alışılmış ve kalıplaşmış olanın tam karşıtı olan bir davranış biçimi, düşünme süreci veya yeni bir ürün ortaya koyma yeteneğidir.”

Yenilmez ve Yolcu (2007)’ ya göre yaratıcılık “bilgi ve tecrübelerden yararlanarak yeni ürünler ortaya koymaktır.”

Erdoğdu (2006)’ ya göre tüm bu tanımların ortak noktası “yaratıcılığın yeni ve farklı bir şey yapmak olduğu ya da gözlenebilen bir ürüne bağlı olarak yaratıcılığın değerlendirilebileceği” şeklindedir.

Yaratıcılık, içinde birden fazla yeteneği barındıran bir beceridir. Yaratıcı düşünmenin 4 boyutu vardır (Baer, 1993):

1. Akıcılık: Bir duruma birden fazla alternatif çözüm yolu üretmek,
2. Esneklik: Düşünsel anlamda geniş bir yelpazeye sahip olarak farklı kategorilerde düşünce üretme,
3. Özgünlük (orijinallik): Alışılmışın dışında, eşine ve benzerine rastlanılmayan düşünce üretme,
4. Zenginleştirme: Fikirleri ayrıntılı bir şekilde ele alarak, süslemek ve üretmek.

2.7.1. Yaratıcılık Sürecinin Aşamaları

Kimi bilim insanına göre yaratıcılık sürecin başında aniden akla gelen kestirmelerdir; kimi bilim insanına göre ise süreç sonunda ortaya konulan, benzeri olmayan bir üründür. Wallas' a göre de yaratıcılığın dört evresi vardır (Akt. Koray, 2006). Bu evreler:

1) Hazırlık Evresi: Bu evrede kişi, problem hakkında bilgi toplar ve düşünür. Topladığı bilgiler ışığında hipotezler kurar ve bu hipotezler arasında ilişkileri inceler. Bu sayede problem tanımlanır ve probleme çözüm yolları üretilmiş olur.

2) Kuluçka Evresi: Birey bu evrede bulmuş olduğu çözüm yollarına odaklanır. Genel itibari ile düşünce ve durgunluk evresidir. Ancak bu durgunluk süreç sonunda en uygun çözüm yolunun seçimi ile sonuçlanır.

3) Aydınlanma (fikrin doğması) Evresi: Bu aşama çözüm yolu açık seçik bir şekilde ortaya konulur. "Ani"lik tam bu evre için kullanılacak bir sözcüktür. Çünkü çözüm fikri aniden ortaya çıkar. Karanlık bir odanın aniden aydınlanmasına benzetilebilir. Ancak fikir durup dururken ortaya çıkmamıştır. Hazırlık ve Kuluçka evrelerinde yapılan birikimler bireyi çözüme ulaştırmıştır.

4) Doğrulama (Fikrin Gelişmesi) Evresi: Çözüm yolu uygunluk, etkili olma ve pratiklik anlamında test edilir ve düşünülür. Çözüm yolu mantıksal olarak masaya yatırılır ve ayrıntılı bir şekilde ele alınır.

Rossmann (1931), Osborn (1953) yaratıcılık sürecinin aşamalarını şu şekilde ele almışlardır (Akt. Aktamış ve Ergin, 2007);

Rossmann'ın yaratıcılık süreci aşamaları;

- 1) Bir ihtiyaç veya zorluğu gözleme,
- 2) İhtiyacı analiz etme,
- 3) Elde edilen bilgilerin incelenmesi,

- 4) Çözümlerin formüle edilmesi,
- 5) Çözümlerin avantajları ve dezavantajlarının analiz edilmesi,
- 6) Yeni fikrin doğumu, keşif,
- 7) En çok umut verici çözümü ve seçimi deneme ve somutlaştırma.

Osborn'un yaratıcılık süreci aşamaları;

- 1) Yönlendirme: Problemin farkına varmasını sağlamak,
- 2) Hazırlık: Uygun verileri temin etmek,
- 3) Analiz: Konu ile ilgili materyal sağlamak,
- 4) Düşünce: Alternatif düşünceler geliştirmek,
- 5) Kuluçka: Aydınlanmayı beklemek,
- 6) Sentez: Kuluçkadan önce bulunan düşüncenin parçalarını bir araya getirmek
- 7) Değerlendirme: Sonuç, düşüncelere ulaşmak.

2.7.2. Yaratıcı Bireylerin Özellikleri

Her beceriyi taşıyan bireyin taşıdığı özellikleri olduğu gibi, yaratıcı düşünceye sahip bireylerin de kendilerine özgü özellikleri vardır. Torrance (1962) yaratıcı bir bireyin özelliklerini (Akt. Demirci, 2007):

1.Karışıklığa karşı tolerans gösterir	32.Maceracı bir yapıdadır
2.Sevecendir	33.Kendini düşündüğü kadar başkalarını da düşünür
3.Kendinden başka insanların da varlığının farkındadır	34.Sürekli bir işle meşguldür

4.Gizemli olaylara ilgi duyar	35.Zor işi başarmayı sever
5.Çekingendir	36.Yapıcı eleştirilerde bulunur
6.Cesurdur	37.Mükemmeliyetçidir
7.Kararludur	38.Başkalarına göre değer yargıları farklıdır
8.Düzenin titizlilik derecesini sevmez	39.Liderdir
9.Duygusaldır	40.Evresine duyarlıdır
10.Enerjiktir	41.Kusurları sezer
11.Başkalarından farklı düşünür	42.Alışılmışın dışında olanı güzel olarak adlandırır
12.Meraklıdır	43.Kendisi ile barışıktır
13.Yalnız kalmaktan hoşlanır	44.Bağımsız kararlar verebilir
14.Güçlü sezgilere sahiptir	45.Çalışkandır
15.Alışılmışın dışında işlerle vakit geçirir	46.Ticaret yeteneği yoktur
16.Hatalarını kabullenebilir	47.Canını sıkmaz
17.Alışılmışın dışında alışkanlıkları vardır	48.Israrcı ve inatçıdır
18.Zihni sürekli bir işle meşguldür	49.Karmaşıklığı tercih eder
19.Kuşkucudur	50.Kökten değişikliklerden yanadır
20.Dışa (başkalarının görüşlerine) açıktır	51.Ara sıra en başa döner

21.İsteklerini baskı altına almaz	52.Dış baskıyı reddeder
22.Utangaçtır	53.Azimlidir
23.Bir işin başlatıcısıdır	54.Özdeğer yargısı taşır
24.Kendinden emindir	55.Öz yeterliliğe sahiptir
25.Mizahi anlayışa hakimdir	56.Güzele karşı duyarlıdır
26.Yetki almaktan uzak durur	57.İçten ve samimidir
27.Ayrıntılara odaklanır	58.Olayların sonuçlarını yordayabilir
28.Uzak amaç ve hedefler için çabalar	59.Hassastır
29.Dikkatlidir	60.Safılık ve yalınlıkları vardır
30.Söylenenleri araştırmadan direkt kabul etmez, sorgular	61.Güzel ama uygulanması zor fikirler üretir
31.Çok yönlüdür	62.Risk almayı sever

2.7.3. Yaratıcılığı Engelleyen Davranışlar

Tüm bu davranışların yerine getirilerek yaratıcı fikirlerin ortaya çıkması;

- 1) Birey sürekli gözetim altında tutulması, gözetim altında tutulması gerekiyorsa bile fark ettirilmesi,
- 2) Süreç içinde bireyin her yaptığı çalışmaya “iyi” veya “kötü” şeklinde dönütler verilmesi,
- 3) Övgü veya yermelerde aşırıya kaçılması,
- 4) Bireylerin birbirleri ile demokratik olmayan yarışlara sürüklenmesi

- 5) Bireyin yaparak-yaşayarak öğrenmelerinin önünün kesilmesi
- 6) Kuralların bireyden habersiz, kural koyucu bir kişi tarafından konularak bireyin kurallara uyması konusunda zorlanması,
- 7) Bireyin yapmaya çalıştığı çalışmaları, bir başka kişinin bireyin yerine yapması
- 8) Bireyin yaşına ve biyolojik özelliklerine uygun sorumluluklar verilmemesi veya hiç sorumluluk verilmemesi
- 9) Yapılacak çalışmaların kılavuzla birlikte verilerek, bireyin kılavuzda yer alan yapılaşa bakarak çalışmayı gerçekleştirmesi gibi durumlarla engellenir. Sonuçta ortaya çıkacak yaratıcı bir ürün veya yaratıcı düşünme davranışı baltalanmış olur (Sungur, 1997; Akdağ ve Güneş, 2003; Yenilmez ve Yolcu, 2007).

2.7.4. Fen Bilimleri Öğretiminde Yaratıcılığın Yeri

İnsanoğlu var olduğu günden beri sürekli gelişim ve ilerleme içindedir. Bu gelişim ve ilerleme fen bilimleri ile aynı doğrultu üzerinde ilerlemektedir. Fen bilimleri günümüzde laboratuvar ortamlarından yaşama kadar indirgenerek hayatla bağdaştırılmaktadır. Gelecek nesillere verilecek olan fen eğitimi, onların hayata daha anlamlı bakmalarını; çevrelerinde olan bitene sırtlarını dönerek değil, nedenleri ve sonuçları ile hayatı anlamlandırmalarını sağlayacak bir eğitimidir. Fen eğitimi kadar önemli olan bir diğer eğitim ise yaratıcı düşünme eğitimidir. Yaratıcı düşünme eğitimi nesillerin hayal gücü odaklı düşüncelerine olanak sağlarken bir yandan da dünyaya farklı bir pencereden bakmalarına olanak sağlayacak, anlamlı bir yaşam sunacaktır (Koray, 2004).

Fen bilimleri eğitimi literatürüne, 2013 yılı Fen Bilimleri dersi öğretim programı ile giren “yaratıcılık” ve “yaratıcı bireylerin yetiştirilmesi”nin asıl amacı; meraklı, araştırmaya ve keşfetmeye eğilimli, üretken, problem durumlarına farklı pencerelerden bakabilen, kendini denetleyebilen, iletişim becerisine sahip,

bağımsız bir şekilde kararlar alabilen, sorgulayan bireyler yetiştirmektir (MEB, 2013; Koray, 2006). MEB 2013 Fen Bilimleri Dersi Öğretim programında da bahsi geçen ve Koray (2004) tarafından da aktarılan: “Fen bilimleri, günümüzde laboratuvar ortamlarından yaşama kadar indirgenerek hayatla bağdaştırılmaktadır” ifadesi yer almaktadır. Ürey ve Çepni (2014)’ nin yapmış oldukları çalışmanın bulguları da bu iki çalışmanın sentezi niteliğindedir: “Sınıf içi uygulamaların yanında sınıf dışı uygulamalarla, öğrencilerden, iletişim kurma, sorumluluk alma, okula ve arkadaşlarına uyum sağlama, eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi becerileri de informal olarak geliştirmeleri beklenmektedir”.

Yaratıcı düşünmeye sahip bireyler geçmişte “zeki” veya “üstün yetenekli” birey olarak adlandırılırdı. Bir başka ifadeyle sadece zeki kişiler yaratıcı düşünebilirdi. Ancak günümüzde yaratıcı düşünmenin her bireyde var olan bir özellik olduğu araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir. Küçük yaşlardan itibaren yapılan çizimlerle bir bireyin yaratıcılık derecesi saptanabilmektedir. Ancak küçük yaşlarda var olan, kendini dışa bağlı kalmadan ifade edebilme yetisi ilerleyen yaşlarda düşüncelerinin kabul görmeyeceği veya eleştirilere maruz kalacağı düşüncesiyle gün ışığına çıkamamaktadır. Bu durum da bireyi yaratıcı düşünmeden günden güne uzaklaştırmaktadır. Özellikle ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin ergenliğe ilk adım attıkları yaşlar olduğu düşünüldüğünde sınıf ortamlarında kendilerini ifade edebilmeleri veya yaratıcılık becerilerini sergileyebilmeleri sınıf ortamına ve öğretmene bağlı olarak değişmektedir. Piaget’ nin soyut işlemler döneminde yer alan (11 yaş ve üstü, ilköğretim ikinci kademe) ve ergenliğe ilk adım atan bireyler, çevreye bağımlıdır ve yine Piaget’ nin geliştirdiği bir kavram olan “hayali seyirciler” bu olaya karşılık gelmektedir. Piaget’ nin hayali seyirciler kuramına göre, birey sürekli olarak kendisini izleyen bir seyirci olduğuna inanır. Herkesin kendisiyle ilgilendiğini sanır ve çevreden gelecek tepkilere önem verir (Ahioglu-Lindberg, 2011). Bu bağlamda sınıf ortamlarının düzenlenmesi ve sözel anamda akran zorbalığı olarak isimlendirilen davranışların önüne geçilmesi anlamında öğretmenlere büyük görevler düşmektedir (Ekici, 2014).

2.8. Sorgulayıcı Bir Öğrenme Modeli Olarak PDÖ

Çağımız artık bilgiyi direkt kabullenmekten ve hazır bilginin dışına çıkmadan verilen bilgiyi alıp verilmeyen bilgiye sırtını dönen nesillerden ziyade bilgiyi araştıran, sorgulayan, düşünen, tartışan, sorunları çözüme ulaştırabilen, bağımsız çalışma ve düşünme yetisine sahip, bilgiyi biriktiren bireyden çok var olan bilgiyi işleyebilen ve üretken bireylere ihtiyaç duymaktadır. Bu özelliklere sahip bireylerin yetiştirilmesinde kullanılan yöntemlerden biri PDÖ' dir (Şenocak ve Taşkesenligil, 2005).

PDÖ, gerçek hayattan yansımalar içeren, bireyin hem zihinsel hem de beceri anlamında aktif olduğu, sorumluluk edindiren, işbirliği içinde öğrenmeye olanak tanıyan ve özellikle öğrencilerin güdülenmelerinde olumlu etkisi olan bir öğrenme yaklaşımıdır (Torp ve Sage, 1998; Yurdatapan, 2013; Aydoğdu, 2012; Ülger ve İmer, 2013; Tosun ve Şenocak, 2012). Bir başka ifadeyle PDÖ, öğrenmeyi öğreten bir yaklaşımdır (Kılınç, 2007).

Savey ve Duffy (1995)' ye göre PDÖ, teorik bilgileri uygulanma imkanı tanıyan, var olan problem durumuna yine öğrencide var olan bilgiler ışığında çözüm yolları üretmeleri sağlayan, bilginin yapılandırılarak bir başka problem durumunda kullanmaya olanak tanıyan bir öğrenme yaklaşımıdır. Ayrıca yaratıcı düşünmeyi destekleyen, bilgiyi keşfederek öğrenmeyi sağlayan, grup çalışmaları ile sosyalleşmeye imkan tanıyan bir öğrenme yaklaşımıdır.

Duch, Groh ve Allen (2001)' e göre PDÖ, öğrencilerin eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini kullanarak gerçek yaşamdan alınan problemlerin çözümünü öğrenmelerini, kendi öğrenmelerini keşfederek yaşam boyu öğrenmeyi destekleyen bir öğrenme yaklaşımıdır.

2.8.1. Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Tarihi Temelleri

PDÖ yaklaşımı temellerini Thorndike, Hull, Gestalt, Wertheimer, Vygotsky, Piaget, Ausebel, Maslow ve Rogers ile Dewey'in; davranışçı kuramı, bilişsel

kuramı, öğrenme kuramı, problem çözme yaklaşımı, sosyal gelişim teorisi, bilişsel gelişim kuramı, humanist kuramı, yapılandırmacı kuram, bilgiyi işleme kuramı, deneysel öğrenme kuramı, dönüştürücü kuramı, sosyal kimlik ve bağlam temelli öğrenme kuramlarından alır (Savin-Baden ve Major, 2004; Uden ve Beaumont, 2006).

PDÖ tarihi 1960'lı yıllara dayanmaktadır. Bu yıllarda tıp fakültesi öğrencilerinin eğitiminde uygulanan model, öğrencilere bir problem durumunun verilmesi ile başlamaktaydı. Öğrenciler ilk kez karşılaştıkları probleme kendilerinde var olan bilgilerle çözüm yolları arayarak çözüme ulaşılmaktaydı. Bu çalışmaların yansımaları günümüzde; sağlık bilimleri, diş hekimliği, eczacılık, veteriner fakülteleri, fen eğitimi, psikoloji alanlarında görülmektedir (Serin, 2014; Şenocak ve Taşkesenligil, 2005). Tıp fakültesi öğrencilerine uygulanmasının sebebi, tıp fakültesinden mezun olan öğrencilerin, yaşamda karşılaşacakları problemlere hazırlıklı olmaları, hayati önem taşıyan mesleklerinde problem durumlarına nasıl yaklaşımları gerektiklerine vurgu yapmak içindir.

Ülkemizde ise tıp fakültelerinin yanı sıra ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimde kullanılmakta ve yapılan çalışmalar PDÖ' nün etkili bir öğrenme yaklaşımı olduğunu göstermektedir (Kaptan ve Korkmaz, 2002; Şenocak ve Taşkesengil, 2005; Taşoğlu ve Bakaç, 2011; Gürhan ve Başer, 2009).

2.8.2. PDÖ' nin Sağladığı Yararlar

PDÖ' nin bir öğretim sürecinde uygulanmasının sağlayacağı yararlar ve avantajlar:

- 1) Öğrenmelerin derinleştirilmesi,
- 2) Hayata eleştirel ve yaratıcı bir bakış açısı kazanma,
- 3) Bilimsel yöntemler kullanılmasıyla öğrenmelerin kalıcı ve anlamlı hale getirilmesi,

- 4) Problemi çözüme ulaştırmak adına yapılan araştırmalar sonucu bilgi birikimi,
- 5) Bir problem durumu ile karşılaşılması halinde problemin tanımlanabilme yeteneği,
- 6) Grup çalışmaları sayesinde iletişim ve özgüven becerilerinde olumlu bir gelişme,
- 7) Üst düzey düşünme yetilerinden analiz, sentez ve değerlendirme düzeyinde düşünebilme becerisi,
- 8) Kritik kararlar alabilme ve risk alabilme becerisi,
- 9) Kendi kendine öğrenmeyi sağlayarak, öğrenmelerin yaşam boyu devamlılığı,
- 10) İleriki yaşamlarda mesleki sahalarda zorlanmadan problemleri çözme becerisi ve öğrenilen yöntemlerin yaşama aktarılması,
- 11) Mesleğe başlamadan önce deneyim kazanmak ve meslek hayatında zorlanmadan kararlar alabilmek,
- 12) İkilem durumlarında olası ve makul kararlar alabilme,
- 13) Bireyin kendi kendini tanıyarak zayıf güçlü yanlarının farkına varması,
- 14) Çalışmaların bir düzen ve plan dâhilinde yapılması,
- 15) Araştırmacı ve sorgulayıcı bir kimlik kazanarak bilginin özünün benimsenmesi,
- 16) Derslerin hem öğrenci hem de öğretmen açısından etkili, motive olmuş ve heyecan verici bir halde işlenebilmesi,
- 17) Öğrencilerin öğrenme etkinliklerine daha fazla katılması ile yaparak yaşayarak öğrenmelerin desteklenmesi,
- 18) Öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen, öğretmen-öğrenci etkileşiminin sağlanarak hem ikili iletişimin sağlanması hem de öğrenci merkezli, demokratik

bir ortamın sağlanması şeklinde sıralanabilir (Saka, 2012; Bağcı, 2003; Akpınar ve Ergin, 2005; Serin, 2014; Uden ve Beaumont, 2006).

2.8.3. PDÖ' nin Dezavantajları ve Sınırlılıkları

- 1) PDÖ uygulamalarında sürecin ve ürünün değerlendirilmesi zordur.
- 2) Problem durumunu yansıtan senaryoların hazırlanması çok ince bir çizgiye dayanmaktadır. Yani ne bilgi vermeli ne de üstü kapalı ifadeler içermelidir.
- 3) Senaryolarda yer alan problem durumları birden fazla çözüm yoluna hitap eder nitelikte olmalıdır.
- 4) Grupların problemin çözümü adına yaptıkları deneyler sırasında birbirlerinde etkilenebilirler.
- 5) Uzun zaman alabilir.
- 6) Kalabalık gruplarda uygulama sırasında birden fazla öğretmene ihtiyaç duyulabilir.
- 7) Disiplin altında yapılamayan bir çalışma çoğu kez sonuca gidemeyebilir ya da zamansal sıkıntılar oluşabilir.
- 8) Çalışma sırasında rehber role sahip olan öğretmenin yapılacak çalışmalar adına mesleki bilgisinin ve psikomotor becerilerinin üst düzey olması gereklidir.
- 9) Çalışma sırasında rehber role sahip olan öğretmen, rehberliği esnasında öğrencilere ipucu verirken aşırıya kaçmaktan kaçınması gereklidir.
- 10) Bu aşırıya kaçmaktan kaçınma sırasında öğrencilerde tedirginlik olabilir.
- 19) Bu durumlar PDÖ' nin sınırlılık ve dezavantajlarını içermektedir (Uden ve Beaumont, 2006; Serin, 2014).

2.8.4. PDÖ Uygulamalarında Öğrenci ve Öğretmen Rollerini

PDÖ' de öğretmen ve öğrenci rolleri geleneksel anlayıştan farklılık arz etmektedir. Öğrenmeleri ana sorumlusu öğrencidir, öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımıdır. Öğrenciler gereksinim duydukları bilgiye ulaşma hususunda işbirlikli ortamlarda çalışmalarını yürütebilirler. Buradaki işbirlikten kasıt öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen, öğretmen-öğrenci etkileşimi şeklindedir. Yani tek yönlü bilgi aktarımından ve bilgi iletiminden ziyade iletişim ön plandadır. Öğrenci problem durumu ile karşılaştırıldıktan sonra öğrenci de öğretmen de öğrenen konumuna geçerek birlikte öğrenirler. Öğretmen bilginin asıl kaynağı ya da bilgiyi üreten kişi olmaktan çok öğrenciyi ve etkinliği yönlendiren bir rehber konumundadır. Rehber olarak sürece dahil olduğu durumlar: süreç içinde bulgulara nasıl yorum yapılacağı, hangi sorulara yoğunlaşılması gerektiği, çözümlerinin nasıl yapılacağı gibi üst bilişi zorlayan durumlar şeklindedir (Kaptan ve Korkmaz, 2001; Uden ve Beaumont, 2006; Saka, 2012). Ayrıca gerektiğinde açık uçlu olmak koşulu ile öğrencilere sorular yönelterek onların çıkmazdan kurtulup bilgiye ulaşmasında rehberlik edebilirler. Bu sayede zamandan da kazanılmış olunur. Öğretmen sadece süreç sonu ürüne odaklanarak PDÖ' yü değerlendirmemelidir. Problem durumunu tesadüfen doğru çözen, ancak diğer işlemsel basamakları doğru yapmayan bir öğrenci öğrenmiş sayılmaz. Bu anlamda PDÖ etkinlikleri başından sonuna kadar iyi bir şekilde gözlemlenerek, sonuç değil süreç odaklı davranılmalıdır. Ayrıca problemin hissettirilmesi adına öğrencilere verilecek olan senaryoların günlük hayattan, güncel ve yaş grubuna hitap eder nitelikte olması hem sınıf yönetimini hem de öğrencilerin ilgi ve isteklerini artıracığından öğretmenin bu duruma ayrı bir özen göstermesi gerekmektedir.

Öğrenciler ise senaryo içinde yer alan problem durumunu belirleyip, olası çözüm yollarını saptayıp, çözüm yollarını nasıl test edeceği ve bilgiye nasıl ulaşacağı, bilgiye ulaşırken hangi kaynaklardan yararlanması gerektiği, problemi çözüme ulaştırmada hizmet edecek hipotezlerin belirlenmesi, gerekiyorsa deney düzeneklerinin kurulması, deneyden elde edilecek sonuçların kaydedilmesi, analiz edilmesi ve yorumlanması konusunda sorumluluğu üstlenir. Tüm bu işlemler

yapılırken öğretmen sürece doğrudan dahil değildir. Öğrencilerin çıkmaza girdiği durumlar olursa onlara rehber olabilmek adına sürece dahil olur. Bu sayede öğrencilerin özgüvenleri de artmış, kendi kararlarını alabilecek düzeyde düşünme yetisi aşılanmış olur (Saka, 2012; Serin, 2014).

2.8.5. Probleme Dayalı Öğrenme Süreci

PDÖ' nün, konu içeriğine ve kapsamına, sınıfta yer alan öğrenci sayısı, öğrencilerin hazır bulunuşlukları, zaman, PDÖ' nün uygulanacağı ortamın özelliği, senaryoların özelliği, dersin tamamı veya bir bölümü, eğitim-öğretim sezonunun bir bölümü veya tamamı, bireysel veya grupta yapıp yapılmamasına göre farklı uygulamaları bulunmaktadır (Çiftçi, Meydan ve Ektem, 2007; Ulukök, 2012).

Stepien, Gallagher ve Workman'a göre PDÖ' nün uygulama basamakları üç tanedir (Akt. Ulukök, 2012);

1) Problemi Belirleme ve Giriş: Öğretmenler; öğrencilerin bilgiye ulaşmaları hususunda fırsatlar yaratarak öğrenme ortamlarını hazırlar, hazırlanılan problemlerin iyi yapılandırılmış olması gerekir. Öğrenciler, problemleri belirleyerek, önceki bilgilerinden yardımıyla fikir ve düşüncelerini beyan ederler.

2) Araştırma: Öğrenciler kendilerini problemin çözümüne götürecek araştırmalar yaparlar. Problemin çözüm aşamalarını planlar, hangi kaynaklardan bilgiye ulaşabileceklerini tartışarak görev paylaşımında bulunurlar

3) Sentez Etme ve Uygulama: Problem çözüme ulaşarak ortaya ürünler çıkmıştır. Ortaya çıkan bu ürünler öğrenciler tarafından sunulur, diğer grup üyeleri ve öğretmen yapıcı düzeltme, dönüt ve eleştirilerde bulunurlar.

Kılınç (2007)'ye göre PDÖ' nün uygulama basamakları onbir aşamadan oluşur;

1) Bulma: Bu basamağı öğretmen gerçekleştirecektir. Konu ile ilgili öğrencilerin araştırabileceği, tartışabileceği, kendi öğrenmelerini sağlayacak ve yukarıda

özellikleri verilen kaliteli bir problemi bulması gerekir. Öğretmenler, öğrencilerin daha fazla bilgi edinmeleri için fırsatlar da sunabilir. Diğer bir deyişle, öğrenciler problemlerini kendileri belirleyebilir. Ancak problemin iyi yapılandırılmamış olması gereklidir.

2) Hazırlama: Bu aşamada amaç öğrencileri desteklemektir. Bu destek bireysel farklılıklarını da göz önünde bulundurarak, problemin doğasına ilişkin farklı formların oluşmasına yardımcı olacaktır. Öğretmen bu basamakta strateji ile ilgili farklı konularda daha önceden yapılmış örneklere yer verebilir.

3) Karşılaşma: Bu aşamada amaç öğrencilerin bir şekilde problemle karşılaşmalarını sağlamaktır. Bu nedenle çeşitli senaryolar geliştirilebilir. Belirli bir film, resim, tiyatro veya rol oynama gibi gösteriler yoluyla problemin önemine dikkat çekilebilir. Böylece öğrenciler problemin önemi hakkında derin bir anlayış ve bilinç geliştireceklerdir.

4) Saptama: Bu aşamada öğrencilerin problem ile ilgili olarak ne bildiklerini veya daha neleri bilmelerinin gerektiğinin tespit edilmesi gerekmektedir. Aynı zamanda saptama aşaması problem ile ilgili olarak öğrencilerin kendi fikirlerinin farkına varmalarına da katkıda bulunacaktır. Bütün bunların yanında öğrencilerin problem ile ilgili olarak ön bilgileri aktif hale getirilmelidir. Bunu yaparken ne tür bilgilere ihtiyaç duyulduğu da belirlenmelidir.

5) Tanımlama: Öğrencilerin yapması gereken problemi kendi cümleleriyle tanımlamasıdır. Örnek olarak : “Afyon ilindeki boşanma oranını en aza nasıl indirebiliriz?” verilebilir. Başka bir öğrenci ise problemi “Afyon ilindeki boşanmaların sonuçları nelerdir?” şeklinde tanımlayabilir. Bu durumda farklı çözüm önerileri gelişecektir. Ayrıca öğrencide, hedeflenen problemi “sahiplenme” yetileri oluşacaktır.

6) Toplama: Bu aşamada öğrenciler veri toplama, anlamlandırma, planlama ve uygulama için desteklenmelidir. Öğrencilere kütüphane ve internet araştırmalarıyla ilgili bilgiler verilmelidir. Öğrencilere elde ettikleri verilerin problemi anlamlandırmada büyük katkısının olacağı belirtilmeli, birbirleriyle

sürekli iletişime girmeleri sağlanmalıdır. Öğrenciler görevleri aralarında paylaşarak araştırmaya odaklanırlar. Bu basamak zaman açısından en uzun basamaktır. Mekan ve maddi imkanlar yönünden zorluklar ortaya çıkabilir.

7) Üretme: Bu aşama öğrencilerin probleme ilişkin çözüm üretmelerini sağlayan bir süreçtir. Öğrenciler bilişsel yeteneklerini kullanarak analizler yapacaktır.

8) Tartışma: Öğrenci bu basamakta kendi elde ettiği analizlerini sınıfa getirir ve gruptaki diğer arkadaşlarının sonuçları ile karşılaştırır. Grup içinde işbirlikçi öğrenme ile her birey kendi sonuçlarının sınırlı ve güçlü yönlerini tespit eder.

9) Kararlaştırma: Etkili bir düşünüş sayesinde her çözüm önerisinin avantajları ve dezavantajları değerlendirilir. Değerlendirme neticesinde sonuçlar ortaya konur. Burada bir tek çözüm önerisi geliştirilebileceği gibi birden fazla öneri geliştirilebilir.

10) Çözümü Sunma: Çözüm üzerine karar verdikten sonra bu aşamaya kadar nasıl gelindiği hakkında bir derleme yapılır. Nelerin bilindiği, bunlara neden ihtiyaç duyulduğu, hangi yönlerin tespitinin kime ne faydası olduğu açıklanır. Burada amaç, etraflıca bir çözüm önerisi sunmaktır. Çözüm önerisi tüm grup üyelerinin ortak ürünü olmalı, belirli öğrencilerin tekelinde olmamalıdır. Öğrenciler çözüm önerilerini sözel olarak, bilgisayar ortamında, pano veya deneylerle sunabilir. Bu aşamada öğretmen gerekli ortamı sağlamalıdır.

11) Rapor Hazırlama: Bu aşamada öğretmen öğrencilerine örnek bir rapor taslağı hazırlayabilir. Bu durum hem öğretmenlerin değerlendirmesini kolaylaştıracak hem de öğrencilerde rapor hazırlama ile ilgili bilgileri şekillendirecektir.

Barrows'a göre PDÖ' nün uygulama basamakları dört aşamadan oluşur (Akt. Ulukök, 2012):

1. Aşama: Öğrenciler problemin çözümü adına ön bilgilerini yoklarlar ve hipotez kurarlar. Bu bilgi alış-verişi sonucunda problemin konu netlik kazanmaya başlar.

2. Aşama: Çalışma planının oluşturulması ile başlayan aşama, bilgilere nasıl ulaşılabileceği sorusu ile devam eder, kullanılacak yada yararlanılacak kaynakların belirlenmesi ile sonlanır.

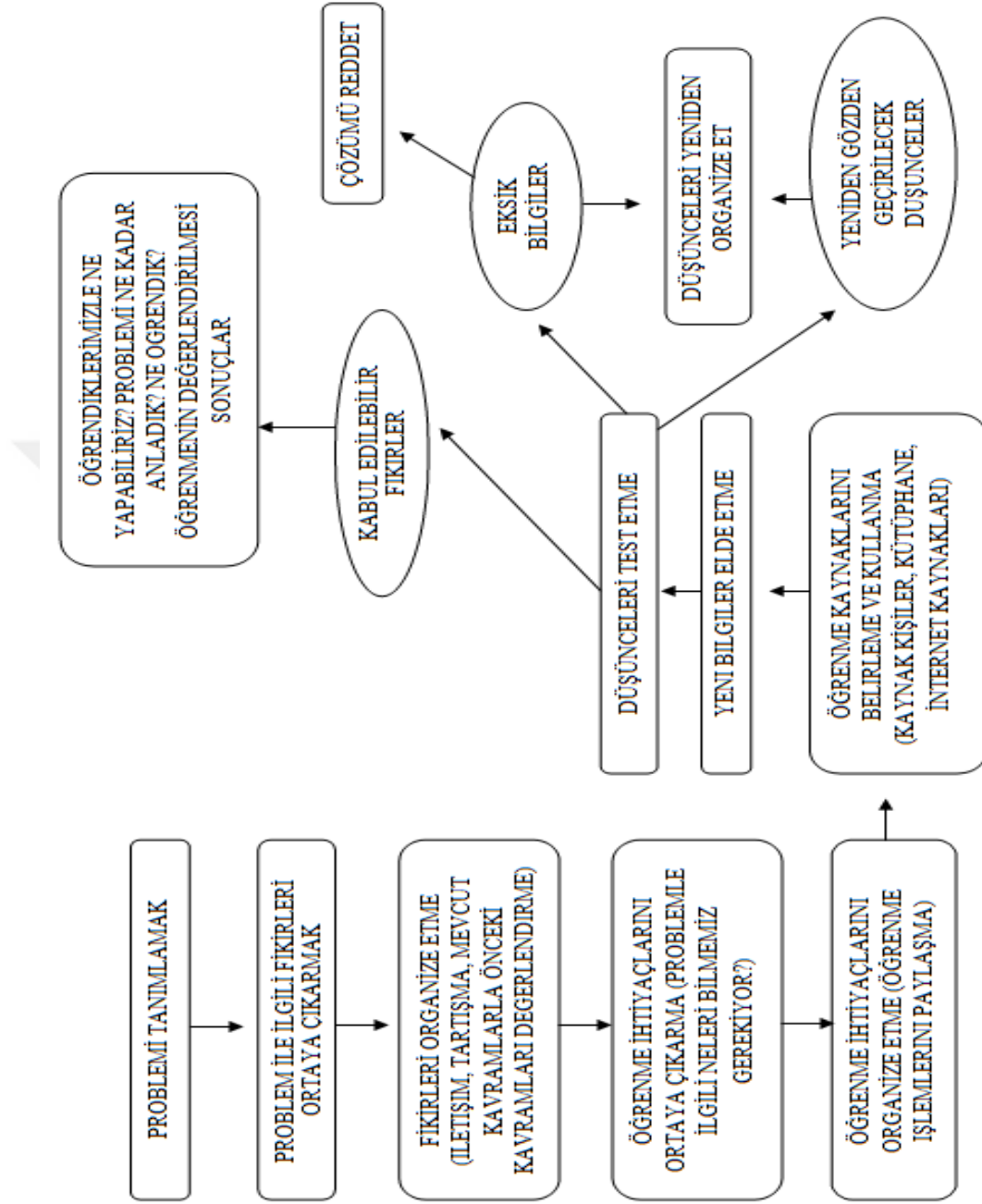
3. Aşama: Kaynaklardan edinilen bilgiler ışığında birinci basamakta kurulan hipotezlerden bazıları elenir. Bu eleme işlemi sonrası, problemi sonuca götüreceği tahmin edilen hipotezle devam edilir.

4. Aşama: Yapılan işlemler özetlenir ve kendi öğrenmelerinden emin olurlar.

Kaptan ve Korkmaz (2001)' a göre PDÖ' nün uygulama basamakları yedi aşamadan oluşur;

- 1) Problemin farkına varılması ve problemin tanımlanması
- 2) Problemin tam ve doğru olarak açıklanması
- 3) Problemi çözmek için gerekli olan bilginin tanımlanması
- 4) Bilgi toplamak için gerekli olan kaynakların belirlenmesi
- 5) Olası çözümlerin oluşturulması
- 6) Çözümlerin analiz edilmesi
- 7) Çözümün sözlü ya da yazılı rapor halinde sunulması

Bu aşamaların birbiri ile etkileşimi aşağıdaki şekilde gösterilmiştir (Kaptan ve Korkmaz, 2001):



Şekil 2.3. Probleme Dayalı Öğrenme Süreci (Akt. Kaptan ve Korkmaz, 2001)

2.8.6. Problem ve Özellikleri

Literatürde problemin; bilinenlerden yola çıkarak bilinmeyenlerin bulunması, bireyin araştırmaya ve düşünmeye sevk eden durum, günlük hayatın yansımalarını taşıyan olay, karmaşık ve kompleks bir yapıda olan, araştırmayı gerektiren, değişen ve deneylere dayanan, açık uçlu bir yapıda olan, üst düzey düşünme yeteneğini geliştiren bir durum, öğrencilere tahmin ve tartışma fırsatı veren, neden sonuçlu düşünme yeteneği kazandıran hayattan kesitler, araştırmacıyı rahatsız eden bir durum ya da birden çok çözüm yolu olan olayların metinsel ifadesi (Bayrak, 2007; Koçakoğlu, 2010; Balım, Çeliker, Kaçar, Evrekli, Türkoğuz, İnel, Özcan ve Ormanlı, 2012; Kaptan ve Korkmaz, 2001; Gürlen, 2011; Karasar, 1991) şeklinde tanımlanmaktadır. Dewey ise problemi “şüphe ve belirsizlik uyandıran herhangi bir şey” olarak tanımlamaktadır (Akt. Saka, 2012).

Tüm bu tanımlardan yola çıkarak nitelikli bir problemin özelliklerini Duch (2001) şu şekilde sıralamıştır:

- 1) Öğrencilerin ilgisini çeker nitelikte olmalıdır.
- 2) Öğrencileri bir yargıya ulaştırma konusunda zorlayıcı olmalıdır.
- 3) Karmaşık bir yapıda olması ile birlikte öğrencileri takım çalışmasına yönlendirmelidir.
- 4) Açık uçlu ve tartışmaya açık bir özelliğe sahip olmalıdır.
- 5) Öğrencinin sınıf düzeyine, yaşına ve gelişimsel ödevlerine düzeysel anlamda hitab eder nitelikte olmalıdır.
- 6) Eğer öğrenim süresi içerisinde gerçekleştirilen bir etkinliğe yönelik yazılmışsa, öğrenilecek kazanımları içermelidir.
- 7) Öğrencilerde var olan önceki öğrenmeler ile yeni öğrenilecek kazanımlar arasında köprü gibi bağ kurar nitelikte olmalıdır.
- 8) Hayatın yansıması niteliğinde olmalıdır.

PDÖ' nün uygulanacağı öğrenci gruplarına verilecek problemler en genel anlamıyla üçe ayrılır. Bunlar: “yapılandırılmamış problemler”, “az yapılandırılmış problemler” ve “iyi yapılandırılmış problemler” dir. Probleme dayalı öğrenmenin uygulanacağı öğrenci topluluğunun düzeyi de dikkate alınarak, verilecek problemler yapılandırılmamış veya az yapılandırılmış olarak düzenlenmelidir (Boran ve Aslaner, 2008).

1- Yapılandırılmamış Problemler (Açık uçlu): Probleme ilgili bilgi verilmez. Problem durumunun tanımlanması güçtür. Problem çözümüne götürecek kurallar, problemi çözecek kişi tarafından konulmalıdır. Genellikle çözüm için birden fazla yol sunar ve farklı sonuçlar vardır.

2- Az Yapılandırılmış Problem (Çok Çözümlü) : Probleme ilgili bazı bilgiler verilir. Problem çözümüne götürecek kurallar, öğretmen ve öğrenci tarafından beraberce konulur. Birden fazla olay içerirler. Çözüm için gerekli kavram, kural ve ilkeler net değildir. Bu nedenle işbirliği zorunludur.

3- İyi Yapılandırılmış Problemler (Tek Çözümlü) : Probleme dair tüm bilgiler verilir. Tüm kurallar ve işlem sırası öğretmen tarafından belirlenir. Tek bir doğru sonucu vardır. Genellikle okul ders kitaplarında yer alan ünite öncesi ve sonrası; üniteye hazırlık ve değerlendirme sorularına benzerdir. Matematiksel işlemlerden yararlanır (Boran ve Aslaner, 2008).

Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut (1997), problemleri içerik ve çözüm yollarına göre dört düzeyde ele almıştır:

1. Düzey: Öğrenci, problemle daha önce karşılaşarak problemi çözmüştür. İçerik ve çözüm yolları öğrenci için yeni değildir. Bu durum öğrencide sadece daha önceden öğrenilmiş çözüm yolunu pekiştirir, öğrenciye yeni bir şey katmaz. Sınıfça daha önce çözülen bir problemin, öğrenci tarafından daha sonra tekrar çözülmesi bu düzeye örnek verilebilir.

2. Düzey: Problem içerik olarak öğrenci için yenidir, ancak çözüm yolu yeni değildir. Öğrencinin problemi tanıması halinde, daha önce uyguladığı çözüm yolunu yeni karşılaştığı probleme uygulayarak çözüme ulaşır. Bu durum bir

problem durumunun birden fazla ve farklı çözüm yolu olduğu düşüncesini doğurur. Fizik veya kimya dersinde öğrenilen herhangi bir formülün aynı konu içinde farklı problemlere uygulanması bu duruma örnek olarak verilebilir.

3. Düzey: Problem öğrencinin ilk defa karşılaştığı tipten bir problemdir. Daha önce başka bir problemi çözüme ulaştırdığı yöntemle aynı çözüm yoluna sahiptir. Yatay düzlemde hareket eden bir hareketliye uygulanan sürtünme katsayısını grafik yardımıyla hesaplayan bir öğrencinin eğik düzlemde hareket eden bir hareketliye uygulanan sürtünme katsayısını da grafik yardımıyla hesaplaması bu duruma örnek verilebilir.

4. Düzey: Öğrenci için problem durumu yenidir ve daha önce kullanmadığı bir çözüm yolu gereklidir. Öğretmenin vereceği ipucu veya kendi gayreti ile ulaşacağı çözüm yolunu probleme uygular ve sonuca ulaşır. Mıknatısların manyetik alanlarından yararlanarak, sisteme enerji vermeden enerji elde edilebilmesi bu duruma örnek olarak verilebilir.

Gerek, Boran ve Aslaner (2008)' in problemi üç kategoriye ayırması durumu gerekse Çepni ve arkadaşlarının (1997) problemleri içerik ve çözüm yollarına göre dört düzeyde ele alması durumu analiz edildiğinde; PDÖ' de en nitelikli problemlerin “yapılandırılmamış” veya “az yapılandırılmış” olması ve 4. Düzey içerik ve çözüm yoluna sahip olması gerekmektedir.

PDÖ uygulamalarında problem durumları, öğrencilerin ilgisini çekmesi amacıyla, günlük hayattan temaların ve olayların yer aldığı “senaryolar” içinde verilir (Dahlgren ve Öberg, 2001; Peterson ve Treagust, 1998; Çelik, Eroğlu ve Selvi, 2012; Ülger ve İmer, 2013; Kılınç, 2007; Kaptan ve Kormaz, 2001; Özgen ve Pesen, 2008; Tatar ve Oktay, 2008; İnel ve Balım, 2010, Balım vd., 2012). Senaryolar, Çepni ve arkadaşları (1997)'nin belirttiği üzere 4. Düzeyde ve Boran ve Aslaner (2008)' ine belirttiği üzere “yapılandırılmamış” veya “az yapılandırılmış” olmalı; tek bir problemi içermeli, bilgi yükünden uzak ve öğrencilerin anlayabileceği düzeyde olmalıdır. Ayrıca senaryo içinde “Bu konuda ne biliyoruz?”, “Sorunun çözümlenmesi için hangi ek bilgilere ihtiyacımız var?”, “Şimdi konu ile ilgili ne yapmalıyız?” şeklinde sorular yöneltilebilir (Saka, 2012). Bu sorular sayesinde araştırmalar ve çalışmalar daha da derinleştirilmiş olur.

2.9. Fen Bilimleri Öğretiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi

Laboratuvarlar, yapılan deneyin ayrıntı ve koşullarını ortaya koyabilmek için bilgi, beceri ve deneyimlerin kullanıldığı yapılandırılmış ve donanımlı mekanlardır (Anılan, 2014).

Laboratuvar çalışmaları; öğrencileri, ilk elden deneyimlerle öğrenme ve keşfetme sürecine katarak sorular sormalarını, çözümler önermelerini, özdeğerlendirme ve öz düzenleme becerilerini kazanmalarını, tahminlerde bulunmalarını, işbirliği içinde çalışmalarını, olasılıklı düşünmelerini, verileri organize etmelerini, neden-sonuç bağlantılı düşünmelerini, örnekleri açıklamalarını vb. uygulamaları içeren bilimsel aktivitelerde yer almalarını sağlar (Kanlı ve Yağbasan, 2008; Demirbaş, Bozdoğan ve Taşdemir, 2008). Bu nedenle fen eğitiminde laboratuvar olmazsa olmazların başında gelmektedir. Fen bilimleri adı altında toplanan disiplinler (Fizik, Kimya, Biyoloji, Yerbilimi, Astronomi ve Çevre Eğitimi) göz önüne alındığında soyut içeriklerin fazlalığı göze çarpmaktadır ve her bir disiplin uygulamayı gerektirmektedir. Öğrencilerin öğrenme ortamlarında teorik olarak öğrenmiş oldukları bilgileri uygulamaya yansıtmaları, hem tutumlarının olumlu anlamda gelişmesine hem de soyut ifadelerin somutlaştırılmasına olanak tanımaktadır (Özmen ve Yiğit,2005).

2013 yılında yayımlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında, bilgiyi araştıran, sorgulayan; var olan bilimsel bilgilerin zamanla değişebileceğini yaptığı deney ve araştırmalar ışında fark eden, yaparak-yaşayarak-düşünerek bilgiyi kendi zihninde oluşturan bireylerin yetiştirilmesi amaçlandığından bahsedilmektedir. Bahsi geçen bireylerin fen bilimleri anlamında yetiştirilmesinin yegane yolu uygulama ve uygulamaya dayalı, öğrenci merkezli yaklaşımlardır (Anılan, 2014; Tekin, Sağır ve Karamustafaoğlu, 2012). Fen Bilimleri anlamında, yaparak-yaşayarak-düşünerek öğrenmenin en etkili yolu ise laboratuvar çalışmalarıdır (Böyük, Demir ve Erol, 2010; Kaptan, 1999; Çepni ve Ayvacı, 2012; Çelik, 2009; Sarı, 2013).

2.10. Fen Laboratuvarı Kullanım Amaçları

Fen laboratuvarı kullanım amaçları şu şekilde sıralanabilir (Çepni vd., 1997; Köse, 2012; Pekbay ve Kaptan, 2014):

- 1) Öğrencilerin soyut kavramları somut yaşantılara dönüştürmesi,
- 2) Öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı ilgi ve motivasyonunu artırmak,,
- 3) Öğrencilerin bilimin özünü kavramaları için gerekli olan; olasılıklı düşünme, araştırma yapabilme, problem çözme, inceleme ve genelleme yapabilme becerilerini kazandırmak,
- 4) Öğrencilere yaşamda kullanabilecekleri veya yaşama aktarabilecekleri becerileri kazandırmak,
- 5) Öğrencilerin yaparak-yaşayarak-düşünerek öğrenebilecekleri ortamların sağlanması,
- 6) Doğaya ve canlı-cansız varlıklara karşı olumlu tutum geliştirmelerini sağlamak (MEB, 2013),
- 7) Teoride öğrenilen bilgilerin uygulamaya dökülerek hem pekişmesini hem de uygulama ile doğrulanmasına olanak tanımak,
- 8) Öğrencilerin yaratıcılık ve girişimcilik becerilerinin gelişmesine olanak sağlamak (MEB, 2013),
- 9) Bilgilerin keşfedilmesine ve bilgiyi keşfederken nasıl bir yol izlenmesi gerektiğine yol göstermek,
- 10) Öğrencilerin laboratuvarlarda deneyleri kendilerinin yapmalarını sağlayarak özgüvenlerini kazanmalarına olanak sağlamak,
- 11) Deneyler sırasında el-göz koordinasyonunun ve bilişsel özelliklerinin yanı sıra psikomotor becerilerinin de gelişmesini sağlamak,

12) Laboratuvar etkinlikleri sırasında öğrenci-öğrenci, öğrenci-öğretmen ve öğretmen-öğrenci arasında bilgi alış veriş sayesinde iletişim ve işbirliği ile çalışma becerilerini kazandırmak,

13) Sistemli, planlı ve düzenli çalışma alışkanlığını kazandırmak.

2.11. Laboratuvar Yaklaşımları

Genel anlamda derste öğrenilen teorik bilgilerin uygulamasının yapıldığı ortamlar olarak tanımlanan laboratuvarlar farklı amaçlar için de kullanılabilir (Özmen ve Yiğit, 2005). Bu farklı kullanımlara göre laboratuvar yaklaşımları geliştirilmiştir.

2.11.1. Doğrulama (Tümden Gelim - İspat) Yaklaşımı:

Derste teorik olarak öğrenilen kavram, ilke, yasa veya hipotezlerin, laboratuvar ortamında, örnekler üzerinde ispatlanmasını amaçlar. Bu sayede hem öğrencinin derste verilen teorik bilgiye inanması sağlanmış hem de öğrenmeler pekiştirilmiş olunur.

Deney başlangıcında neyin nasıl yapılacağı ve sonucunun nasıl çıkacağı bellidir. Amacı, sonucu, yapılışı ve işlem basamakları belli olan deneyleri öğrenci ya yaparak ya da öğretmenin yapmış olduğu deneyi gözlemleyerek süreci ve sonucu doğrular. Doğrulama yaklaşımı bu yönüyle “kapalı uçlu deneylere dayalı laboratuvar tekniğine” benzemektedir (Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1994).

Üstünlükleri:

- Öğrencinin deney yaparken ihtiyacı olan pratik becerilerin gelişmesini sağlar,

- Kavram, ilke, yasa veya hipotezlerin ispatlanması mantığına dayandığı için fen bilimlerine karşı olumlu tutum kazanır,
- Bilimsel süreç becerilerinin bazılarını (deney yapma, ölçme, hipotez kurma, gözlem yapma) kazanmış olur,
- Deneyin yapılışı ve işlem basamakları belli olduğu için az zaman kaybı yaşanır.

Sınırlılıkları:

- Deneyi nasıl yapacağı ve hangi basamakları izleyeceği belli olduğu için öğrencinin yaratıcılık becerisinin gelişmesini önler,
- Her öğrencinin öğrenme düzeyi ve süresi farklı olduğu için başarı öğrencilerin derste sıkılmasına neden olabilir.
- Başarılı öğrencilerin derste sıkılması sonucu ilgilerinin çevreye kayması ile sınıf yönetimini zorlaştırabilir.
- Deneyin yapılışı sırasında görülecek yanlışlıklar veya aksaklıklar öğrencilerin hem bilime hem de öğretmene karşı olumsuz tutum geliştirmesine neden olabilir. (Özmen ve Yiğit, 2005; Çepni vd., 1997; Anılan, 2014; Köse, 2012)

2.11.2. Tümevarım Yaklaşımı:

Öğrenciler bilimsel bilgilere kendi etkinlikleri sonucunda ulaşırlar. Elde edilen sonuçlar sınıf ortamında tartışılır, eğer varsa eklemeler ve düzeltmeler yapılarak öğrenme tamamlanmış olur. Öğrenci deneye başlamadan önce hangi sonuca varacağını bilmemektedir. Deney düzeneğinin kurulması, deneyin yapılışı, deneyden verilerin toplanması ve toplanan verilerin yorumlanması öğrenciye aittir. Bu yönüyle tümevarım yaklaşımı ile yapılan laboratuvar etkinlikleri, “açık uçlu deneylere dayanan laboratuvar tekniğine” karşılık gelmektedir (Çepni vd., 1997).

Üstünlükleri:

- Öğrenciler, bilgiye kendileri ulaştığı için motivasyonları artmış olur.
- Deneysel düzeneklerinin tasarlanması, çözüm yollarının bulunması ve deneysel verilerinin yorumlanması öğrencilerde “yaratıcılık becerisinin” gelişmesini destekler.
- Bilimsel süreç becerilerinin (hipotez kurma, deneysel tasarlama, ölçme, veri toplama ve yorumlama) kazandırılmasında etkilidir.

Sınırlılıkları:

- Deneysel tasarlama, verileri toplama ve yorumlama öğrenciye ait olduğundan fazla zamana ihtiyaç duyulabilir.
- Deneysel malzemeleri öğrenciler kendileri yapacağı için malzeme sayısında sıkıntı yaşanabilir.
- Deneysel öğrenci tasarlayacağı için laboratuvarında olmayan malzemeleri temin etmek maliyetli olabilir
- Sınıf yönetimi vb. konularda öğretmene daha fazla iş yükü yükleyebilir (Özmen ve Yiğit, 2005; Çepni vd., 1997; Anılan, 2014; Köse, 2012)

2.11.3. Bilimsel Süreç Becerileri Yaklaşımı:

Gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deneysel yapma gibi bilim insanlarının çalışmaları sırasında kullandıkları beceriler Bilimsel Süreç Beceri (BSB) olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2013). BSB, “temel süreç becerileri” ve “deneysel süreç becerileri” olmak üzere ikiye ayrılmaktadır ve deneysel süreç becerileri; hipotez kurma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deneysel yapma, model oluşturma ve verileri kullanma şeklindedir. BSB

Yaklaşımının temel amacı BSB' nin öğrencilere kazandırılmasıdır (Özmen ve Yiğit, 2005; Köse, 2012).

2.11.4. Teknik Beceriler Yaklaşımı:

Laboratuvarda kullanılan bazı özel araçların nasıl kullanıldığını ve deney düzeneklerinin nasıl kurulması gerektiğinin öğrencilere kazandırılmasını amaçlar (Özmen ve Yiğit, 2005).

2.11.5. Buluş (Keşfetme-Araştırma Esaslı) Yaklaşım:

Bu yaklaşım öğrencilerin bilimsel bilgileri, kendi tasarladıkları deneylerle serbestçe buldukları yaklaşımdır. Öğrenciler hipotez kurar, kurdukları hipotezleri test etmek amacıyla deney tasarlar, deney için gerekli malzemeleri temin eder, deneyi yapar, gözlemlerle verileri toplar ve kaydeder, elde ettiği verileri analiz edip, yorumlar. Temel amaç öğrencinin bilgiyi keşfetmesini sağlamaktır. Bu yönüyle Buluş Yaklaşımı, “hipotez test etme” türündeki deneylere karşılık gelmektedir.

Buluş yaklaşımı kullanılan laboratuvar etkinlikleri 3 aşamada gerçekleşir:

- I. Deney öncesi tasarlama
- II. Deney yapma ve verileri elde etme
- III. Deney sonrası tartışma-öğrenci keşfi

Üstünlükleri:

- Öğrenciye “Bir bilim adamı nasıl düşünür” hissi aşılanır ve bilim adamı olmaya özendirilir

- BSB laboratuvar ortamında uygulamalı olarak kazandırılmış olur
- Deneyleri bireysel olarak yaptıkları için öğrencilerin özgüvenleri, yaratıcı düşünme ve girişimcilik özelliklerinin gelişimi sağlanmış olur

Sınırlılıkları:

- Hazır bulunuşluk düzeyi düşük ve deneyimsiz, sınıf ve bireylere uygulanması zordur.
- Deneyler öğrenciler tarafından yapılacağından çok sayıda malzemeye ihtiyaç duyulur. Bu durum da maddi yönde sıkıntılara yol açar.
- Deneylerde baştan sona öğrenciler aktif olduğu için zaman anlamında ve sınıf yönetimi anlamında zorluklar yaşanabilir. (Özmen ve Yiğit, 2005; Çepni vd., 1997; Anılan, 2014; Köse, 2012)

2.11.6. Constructivist (Bütünleştirici, Yapılandırmacı, Oluşturmacı) Yaklaşım:

Öğrenci merkezli olan yaklaşım bilginin öğrenciye direkt verilmeden, öğrencinin bilgiye ulaşip onu yapılandırmasını savunur. Öğrenci, çevresiyle etkileşimi veya önceki öğrenmeleri ile bilgiyi yapılandırır. Yaklaşımına göre öğrencilere öncelikle kendi deneyimlerini gözden geçirmeleri amacıyla deneyimlerini test etme fırsatı verilir.

Bütünleştirici yaklaşım 4 aşamada gerçekleştirilmektedir;

- I. Gösteri Deneyi Aşaması:** Öğrencilerde var olan ön bilgi ve deneyimleri ortaya çıkarmak hatta bu ön bilgilerin yetersiz olduğunu görmelerini sağlamak amacıyla öğretmenin deney yaptığı aşamadır.
- II. Rehberli Sorgulama Aşaması:** Öğrencilerin kaynak tarayarak ve araştırma yaparak cevaplayabilecekleri, veri toplama hususunda yardımcı olan sorulardan oluşan aşamadır.

III. Kavram Oluşturma Aşaması: Önceki bilgilerle yeni bilgilerin harmanlanarak yeni kavramların oluşturulduğu aşamadır.

IV. Uygulama Aşaması: Öğrencilerin yeni öğrenmelerini başka durumlara transfer etmelerini ve bunun için deneyler tasarlayıp, verileri toplayıp, elde edilen verileri raporlaştırdıkları aşamayı oluşturur (Akt. Köse, 2012).

2.12. Fen Bilgisi Laboratuvarında Kullanılan Deney Türleri

Öğrenciler öğrenmelerini gerçekleştirirken ne kadar çok duyu organını işleme katarlarsa, öğrenmeler o kadar kalıcı olur (Özmen, 2004; Çubukçu, 2004; Balcı, 2007; Nakiboğlu, 2001; Aktepe ve Aktepe, 2009). Fen öğretiminde öğrenmeleri kalıcı hale getiren laboratuvar; laboratuvarın işlerlik kazanması sağlayan ise deneylerdir. Deneyler, yapılış şekline, zamanına ve amacına göre temelde 3 kategoride ele alınmaktadır (Köse, 2012; Anılan, 2014; Özmen ve Yiğit, 2005);

1) Yapılış Şekline Göre Deneyler

I. Bireysel Deneyler

II. Grup Deneyleri

III. Gösteri Deneyleri

2) Yapılış Zamanına Göre Deneyler

I. Konu Başında Yapılan Deneyler

II. Konu Devam Ederken Yapılan Deneyler

III. Konu Sonunda Yapılan Deneyler

3) Yapılış Amacına Göre Deneyler

I. Kapalı Uçlu Deneyler

II. Hipotez Test Etme Deneyleri

III. Açık Uçlu Deneyler

2.12.1. Yapılış Şekline Göre Deneyler

Deneyler her zaman bireysel bir şekilde yapılamamaktadır. Bu durumun nedenleri literatürde şu şekilde yer almaktadır: Kalabalık sınıf mevcudu, deney araç-gereçlerinin yetersizlikleri, deneyin tehlike derecesi vb. şeklindedir. Bu gibi nedenlerden dolayı deneyler, yapılış şekline göre; “Bireysel”, “grupla” veya “gösteri” deneyleri şeklinde sınıflandırılmaktadır. (Uluçınar, Cansaran ve Karaca, 2004; Özbaş ve Soran, 1993; Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007; Özden, 2007; Feyzioğlu, Demirdağ, Ateş, Çobanoğlu ve Altun, 2011; Yıldız, Akpınar, Aydoğdu ve Ergin, 2006; Kahyaoğlu ve Yavuzer, 2004; Kurtuluş ve Çavdar, 2011). Bunlardan bazıları;

2.12.1.1. Bireysel Deneyler:

Her öğrencinin bireysel olarak kendi başına yaptığı deneyler bu sınıfta yer alır. Deneyin yapılış sorumluluğu öğrenciye aittir. Öğretmen sadece süreci gözlemler. Bireysel deneyler öğrencilerin deney yapabilme becerilerini, kritik düşünme becerilerini, kendi kendine karar alma yetisini, özgüven duygusunu, bilişsel ve psikomotor becerilerini geliştirir. Ayrıca fene karşı olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olur.

2.12.1.2. Grup deneyleri:

Öğrencilerin, küçük gruplar halinde, birbirleriyle yardımlaşarak, tartışarak işbirliği içinde yaptıkları deneylerdir. Bu tür deneylerde şu esasları dikkate almak oldukça önemlidir: Öğrencilerin önceden teknik beceri kazanmış olması, gruptaki öğrenci sayısının minimum düzeyde (3-4 kişi) tutulması, öğrenci gruplarının oluşturulmasını öğrencilerin yapması yani öğrencilerin kendi istediği arkadaşlarıyla grup oluşturması.

Grup deneylerinde öğretmenlere düşen görevler ise öğrenciyi güdülemek, yeri geldiğinde deneyle ilgili açıklamalarda bulunmak, araç-gereç seçiminde öğrencilere yardımcı olmak şeklinde sıralanabilir.

Grup deneylerinin olumlu yanları ise öğrenciler arası iletişim ve iş birliği içinde çalışma alışkanlığını pekiştirir, özgüveni artırır, bireyin kendini ifade etmesine olanak sağlar şeklinde ifade edilebilir (Çepni vd., 1995).

2.12.1.3. Gösteri deneyleri:

Öğretmenin tüm sınıfın görebileceği şekilde deneyi yapması, öğrencilerin de yapılan deneyi izlemesi esasına dayanır. Bu yöntem genellikle, hassas ölçüm gerektiren deneylerde, tehlike unsuru taşıyan deneylerde, öğrencilerin bilgisinin yetersiz olduğu durumlarda, kalabalık sınıflarda, zamanın kısıtlı olduğu durumlarda veya araç-gereç yetersizliği olduğu durumlarda tercih edilir.

Öğrenci deneyi yaptığı için aktif, öğrenciler sadece izlediği için pasif konumdadır. Öğrencilerin derste ilgili kalmalarını sağlamak adına deney sırasında sorular sorulabilir. Gösteri deneylerinde dikkat edilmesi gereken hususlar: Deney önceden öğretmen tarafında yapılmalıdır; böylece hem malzeme temini hem de deney düzeneğinin kurulumu gözden geçirilmiş olur, deney düzeneği tüm öğrencilerin görebileceği şekilde konumlandırılmalıdır, deney sırasında öğrencilerin zihinlerinin uyanık kalması amacıyla sorular yöneltilmelidir, deney sırasında karşılaşılabilecek herhangi bir olumsuz durum öğrencilere onların anlayabileceği bir dille anlatılmalıdır, deney sonucu elde edilen veriler öğrencilerle birlikte yorumlanmalıdır (Özmen ve Yiğit, 2005; Anılan, 2014; Köse, 2012).

2.12.2. Yapılış Zamanına Göre Deneyler

Deneyler dersin veya konunun başında, konu ilerlerken veya konu sonunda yapılabilir. Bu tip gruplandırmanın şu şekilde bir gerekçesi vardır: Öğrencilerin dikkatini çekmek veya hazırbulunuşluklarını sınamak için konunun başında yapılır. Konunun anlaşılabilirliğini ve somutlaştırılmasını sağlamak için konu devam ederken yapılır. Öğrenilen konunun pekiştirilmesi için konu sonunda yapılır. Bu nedenle deneyler yapılış zamanına göre “konu başında”, “konu devam ederken”, “konu sonunda” olmak üzere 3 grupta incelenmektedir.

2.12.2.1.Konu Başında Yapılan Deneyler: Bu tür deneyler öğrencinin ilgisini çeken ve ilginç deneyler olmalıdır. Çünkü bu tür deneyler konunun başında öğrencilerin ilgilerini çekmek, öğrenme isteklerini artırmak, öğrencileri konuya motive etmek, konu hakkında fikir sahibi olmalarına olanak sağlamak amacıyla yapılmaktadır.

2.12.2.2.Konu Devam Ederken Yapılan Deneyler: Bir ilkeyi, yasayı ya da kavramı öğrencilere öğretmek amacıyla kullanılan deneylerdir. Konu ile ilgili bilgilerin öğrencilere deneyle verileceği düşünülürse aynı bir yapbozun parçaları gibi olduğu düşünülebilir. Sonuçta anlamlı parçaya ulaşılır. Yani temelinde tümevarım yaklaşımı vardır.

2.12.2.3.Konu Sonunda Yapılan Deneyler: Konu sonunda öğrenilen bilgilerin pekiştirilmesini, işlenilen konunun deneylerle kanıtlanması böylece kalıcı bir öğrenmeyi sağlar. Ders sırasında veya konu işlenirken öğrenilen teorik bilgiler konu sonunda yaparak-yaşayarak öğrenilmiş olunur (zmen ve Yiğit, 2005; Anılan, 2014; Köse, 2012).

2.12.3. Yapılış Amacına Göre Deneyler:

Deneyler bazen var olanı ispatlamayı bazen de bilgiye ulaşmayı amaçlar. Bu nedenle deneyler yapılış amacına göre: “kapalı uçlu”, “açık uçlu” ve “hipotez test etme” deneyleri olmak üzere 3 grupta incelenmektedir;

2.12.3.1. Kapalı Uçlu Deneyler: Kuramsal temelli bir bilginin ispatlanması veya doğrulanmasını amaçlayan deneylerdir. Öğrencilerin deney öncesi, deney sırasında ve sonunda ne yapmaları gerektiği bir föy ile öğrencilere deneyin başında verilir. Deney basamakları ilerledikçe deney föyünde yer alan boşlukları doldurmaları istenir. Temel olarak tümden gelim yaklaşımına dayanmaktadır.

Olumlu Yanları:

- Öğrencinin deney yaparken ihtiyacı olan pratik becerilerin gelişmesini sağlar.
- Kavram, ilke, yasa veya hipotezlerin ispatlanması mantığına dayandığı için fen bilimlerine karşı olumlu tutum kazanır.
- Bilimsel süreç becerilerinin bazılarını (deney yapma, ölçme, hipotez kurma, gözlem yapma) kazanmış olur.
- Deneyin yapılışı ve işlem basamakları belli olduğu için az zaman kaybı yaşanır.

Sınırlılıkları:

- Deneyi nasıl yapacağı ve hangi basamakları izleyeceği belli olduğu için öğrencinin yaratıcılık becerisinin gelişmesini önler.
- Her öğrencinin öğrenme düzeyi ve süresi farklı olduğu için başarılı öğrencilerin derste sıkılmasına neden olabilir.
- Başarı öğrencilerin derste sıkılması sonucu ilgilerinin çevreye kayması ile öğretmen açısından sınıf yönetimini zorlaştırabilir.
- Deneyin yapılışı sırasında görülecek yanlışlıklar veya aksaklıklar öğrencilerin hem bilime hem de öğretmene karşı olumsuz tutum geliştirmesine neden olabilir.

2.12.3.2. Hipotez Test Etme Deneyleri: Hipotez, doğruluğu deneylerle test edilmemiş cümlelerdir ya da bir problemin çözümüne yönelik sunulan geçici çözüm önerilerine hipotez denir (Ayvaci, 2010).

Hipotez test etme deneyleri belirli bir problem durumuna öğrencilerin ya da öğretmenin kurmuş olduğu hipotezi test etmek amacıyla yapılan çalışmalardır. Öğrenciler hipotezi test etmek amacıyla deney düzeneğini kurar, araş-gereci temin eder, deneyi yapar, deneyden elde ettiği verileri kaydeder, yorumlar ve sonuçta hipotezi kabul ya da reddeder. Reddederse var olan hipotezi değiştirerek yukarıdaki adımları tekrarlar. Görüldüğü gibi deneyin başından sonuna tüm sorumluluk öğrenciye aittir. Bu nedenle seviyesi yüksek öğrencilere uygulanması daha etkili sonuçlar verecektir.

Olumlu Yanları:

- Yaparak-yaşayarak öğrenmelere olanak sağlar.
- Somut yaşantılarla öğrenmeleri destekler.
- Reddedilen hipotezin yerine yenisinin kurulup deneyin tekrarlanması tam öğrenme ile ilişkilendirilebilir.
- Bireyin özgüvenini tazeler.
- Bireysel çalışma olanağı sağlar.
- Düşünme, tasarlama, keşfetme ve karar verme becerilerine katkıda bulunur.

Sınırlılıkları:

- Hipotez test etme deneyleri seviyesi düşük öğrenci gruplarında iyi sonuçlar vermeyecektir.

2.12.3.3. Açık Uçlu Deneyler: Tümevarım temelli olan bu deney türünde öğrencilerden bir bilim adamı gibi düşünmeleri ve teorik bilgilere deneylerle ulaşmaları istenir. Öğrencilere sadece deneyin amacı ve kullanılacak malzemeler verilir, gerisi öğrencilere aittir.

Üstünlükleri:

- Deneysel düzeneklerinin tasarlanması, çözüm yollarının bulunması ve deneysel verilerinin yorumlanması öğrencilerde “yaratıcılık becerisinin” gelişmesini ve motivasyonlarının artmasını destekler.
- Bilimsel süreç becerilerinin (hipotez kurma, deneysel tasarlama, ölçme, veri toplama ve yorumlama) kazandırılmasında etkilidir.
- Bilen, sorgulayan ve tartışan bireyler yetiştirmek anlamında etkilidir.

Sınırlılıkları:

- Deneysel tasarlama, verileri toplama ve yorumlama öğrenciye ait olduğundan fazla zamana ihtiyaç duyulabilir.
- Deneysel öğrenciler kendileri yapacağı için malzeme sayısında sıkıntı yaşanabilir.
- Deneysel öğrenci tasarlayacağı için laboratuvarında olmayan malzemeleri temin etmek maliyetli olabilir.
- Sınıf yönetimi vb. konularda öğretmene daha fazla iş yükü yükleyebilir (Özmen ve Yiğit, 2005; Anılan, 2014; Köse, 2012).

2.13. İlgili Araştırmalar

Akpullukçu ve Günay (2013) tarafından yapılan çalışmanın amacı fen ve teknoloji dersinde araştırmaya dayalı öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, hatırd tutma düzeyi ve tutumlarına etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda yarı deneysel desenden yararlanılan çalışmada veri toplama aracı olarak “Akademik Başarı Testi” ve “Fen ve Teknolojiye Yönelik Tutum Ölçeği” nden yararlanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Aydın iline bağlı bir devlet okulunda 7. sınıfta öğrenim görmekte olan 72 öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcılar rastgele yöntemle deneysel ve kontrol grubuna ayrılmışlardır. Deneysel

grubunu 38, kontrol grubunu ise 34 öğrenci temsil etmektedir. Çalışmanın bulgularına göre; araştırmaya dayalı öğrenme ortamında öğrenim gören deney grubundaki öğrencilerin akademik başarıları ile fen ve teknoloji dersine yönelik tutumları, 2005 fen ve teknoloji öğretim programının uygulandığı öğrenme ortamında öğrenim gören kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık göstermiştir. Öğrencilerin, öğrenilenleri hatırlama düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı araştırmacılar tarafından aktarılmaktadır.

Bayır ve Köseoğlu (2010) tarafından yapılan araştırmanın amaçları araştırmacılar tarafından şu şekilde belirtilmektedir: Kimya öğretmenlerinin açık-düşündürücü sorgulayıcı-araştırma metodolojisini sınıflarında uygulama çabalarını desteklemek üzere araştırmacılar tarafından geliştirilmiş olan mesleki gelişim çalışma atölyesinin tanıtılması ve açık-düşündürücü sorgulayıcı-araştırma metodolojisinin uygulandığı mesleki gelişim çalışma atölyesinin kimya öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğası anlayışlarına etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda tek gruplu ön test- son test deneysel deseni ile çalışma yürütülmüştür. Çalışmanın örneklemini Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Kimya Eğitimi Anabilim Dalı 5. sınıfta öğrenim gören 20 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Örneklemin 14'ü bayan, 6'sı erkek olmak üzere cinsiyet dağılımına sahip olduğu araştırmacı tarafından belirtilmektedir. Çalışma yapılmadan önce ön test yapıldığı sonra uygulama aşamasına geçilerek haftada 3 saat olmak üzere 7 hafta uygulama yapıldığı, daha sonra son test uygulaması ile sürecin sonlandırıldığı belirtilmektedir. Araştırma sonuçlarına göre; açık-düşündürücü sorgulayıcı-araştırmaya dayalı mesleki gelişim çalışma atölyesinin katılımcıları bilimsel bilginin doğası hakkında daha yeterli bir anlayışa doğru taşıdığı tespit edildiği araştırmacı tarafından aktarılmaktadır.

Duran (2015) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim fen ve teknoloji dersinde, "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesindeki araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre geliştirilen etkinlik setinin, 6. sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları üzerine etkisini tespit etmeyi amaçlanmıştır. Çalışmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın uygulaması, 2012-2013 öğretim yılının güz döneminde, Muğla ili

Dalaman ilçesinde bulunan bir ortaokulda öğrenimine devam eden, iki altıncı sınıf şubesi deney (N=45), iki altıncı sınıf şubesi kontrol (N=45) grubu seçilerek, toplam 90 öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama, 7 hafta boyunca 28 ders saati sürmüştür. Uygulama kapsamında, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerindeki etkililiğinin değerlendirilmesi amacıyla, araştırmacı tarafından araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun rehber etkinlik seti geliştirilmiştir. Deney grubu sınıflarında dersler, “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesine yönelik araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun geliştirilen rehber etkinlikler ile işlenirken, kontrol grubu sınıflarında ise sadece ders kitabına bağlı kalınarak işlenmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgular, araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımına uygun hazırlanan rehber etkinlikleri ile desteklenen fen ve teknoloji derslerinin, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri üzerinde anlamlı etkisi olmadığını göstermiştir. Ancak, öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ile eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Yaşar ve Duban (2009) tarafından yapılan çalışmada sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının, ilköğretim 5. sınıf fen ve teknoloji derslerinde yapılan etkinliklere, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, derse olan ilgilerine ve bilim insanlarına yönelik düşüncelerine etkisini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden görüşme tekniği kullanılmıştır. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Araştırmanın verileri görüşme türlerinden yarı-yapılandırılmış görüşme tekniği ile toplanmıştır. Araştırma bulgularına göre sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımının kapsamında yapılan etkinlik çeşidinin artmasıyla birlikte, öğrencilerin kullandıkları bilimsel süreç becerilerinin sayısında ve çeşidinde artış olduğu, fen ve teknoloji derslerinin eğlenceli hale geldiği ve öğrencilerin bilime ve bilim insanlarına bakışlarının olumlu yönde etkilendiği sonuçlarına ulaşıldığı araştırmacı tarafından aktarılmaktadır.

Taşkoyan (2008) tarafından yapılan çalışmada sorgulayıcı öğrenme stratejilerine dayalı olarak yürütülen fen ve teknoloji ders uygulamalarının öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri, akademik başarıları ve fen bilgisi dersine yönelik

tutumları üzerindeki etkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenden yararlanılmıştır. Çalışmanın örneklemini İzmir ili Bayındır ilçesindeki Canlı 60. Yıl İlköğretim Okulundaki 7. Sınıf öğrencilerinden 36 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmanın 7 hafta ve 21 ders saati sürdüğü araştırmacı tarafından aktarılmaktadır. Elde edilen verilere göre uygulama öncesi her iki gruptaki öğrencilerin başarı testleri, sorgulayıcı öğrenme becerileri algıları ve fene yönelik tutum puanları arasında herhangi anlamlı bir fark bulunmamıştır. Uygulama sonunda ise başarı testi, sorgulama becerileri algıları ve açık uçlu soruların sonuçlarına göre deney grubu öğrencilerin lehine anlamlı fark bulunmuştur. Ancak fene yönelik tutumlarında ise her iki grupta anlamlı bir fark bulunamamıştır. Deney grubundaki öğrencilerle uygulamanın etkililiğine yönelik yapılan görüşme sonuçları da sorgulayıcı öğrenme stratejilerinin etkililiğini desteklediği görülmektedir.

Watson ve Swain (2004) tarafından yapılan çalışmada sorgulama merkezli fen bilimleri derslerine, sosyokültürel özelliklerin etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda 8.sınıf öğrencilerine (12-13 yaş) küçük grup etkinlik çalışmaları yapılmıştır. Araştırma sonuçlarının göre sorgulama becerilerinin düşük olduğu araştırmacılar tarafında aktarılmaktadır. Sonuçta çıkan bu durumun nedeninin uygulama esnasında bir dizi prosedüre dayalı uygulama yapıldığından kaynaklandığı belirtilmektedir.

Çeliksöz (2012) tarafından yapılan çalışmada 7. Sınıf Fen ve Teknoloji dersi “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” ünitesindeki “Karışımlar” konusunda farklı düzeylerdeki sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin, ilköğretim öğrencilerinin başarı, bilimsel tutum, bilimsel süreç becerisi ve bilgi kalıcılıklarına etkilerini belirlemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın örneklemini 2010–2011 eğitim-öğretim yılında İstanbul-Avcılar-MEV Nihat Çandarlı ilköğretim okulundaki 7/C ve 7/H sınıflarında öğrenim gören 111 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada “eşit olmayan gruplar ön test–son test modeli” kullanılmıştır. Araştırma öncesinde 7/C sınıfına çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi, 7/H sınıfına ise yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemi rastgele olarak atanmıştır. Araştırmanın başında her iki

gruba Başarı Testi, Bilimsel Tutum Ölçeği ve Bilimsel Süreç Değerlendirme Testi ön test olarak uygulanmıştır. Çalışma sonunda her iki gruba da aynı testler son test olarak yeniden uygulanmıştır. Son testlerden 8 hafta sonra Başarı Testi, bilgi kalıcılıklarını ölçmek amacıyla tekrar uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre: İki grup arasında akademik başarı ve bilimsel tutum açısından anlamlı farklar bulunmaktadır. Bu farklar çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin uygulandığı grubun lehine olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç çiftli sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yönteminin yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırmaya dayalı öğretim yöntemine göre akademik başarıyı ve bilimsel tutumu arttırmada anlamlı olarak daha etkilidir. Bilimsel süreç becerisi ve bilgi kalıcılığı açısından ise çiftli sorgulayıcı-araştırma grubu ile yapılandırılmış sorgulayıcı-araştırma grubu arasında anlamlı bir fark oluşmadığı araştırmacı tarafından aktarılmaktadır.

Peterson ve Treagust (1998) tarafından yapılan çalışmada probleme dayalı öğrenme çerçevesinde öğretmen adaylarının öğretim ve pedagojik sorgulama becerilerini araştırmayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda yapmış oldukları araştırmada üç temel bileşeni göz önüne alarak araştırma yaptıkları araştırmacılar tarafından aktarılmaktadır. Bu üç bileşen; problem senaryosunda yer alan bilimsel içerik, var olan program bilgisi ve bilgi tasarlama becerisi. Pedagojik akıl modeli ise anlama, dönüşüm, öğretim, değerlendirme, yansıtma ve yeni kavrama olmak üzere altı alt birimden oluşturularak incelenmiştir. Katılımcılar 6 hafta küçük gruplarla problemler üzerinde çalışmışlardır. Uygulama sonuçlarına göre probleme dayalı öğrenme yönteminin öğretmen adaylarında var olan temel bilgiyi ve pedagojik bilgiyi geliştirdiği görülmektedir.

Çolak (2014) tarafından yapılan çalışmada sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen öğretimi yönteminin ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığı ve fen okuryazarlığının kazanımlarıyla beraber yürüyen bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutum ve Maddenin Tanecikli Yapısı ünitesine ait akademik başarıları üzerine etkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda eşitlenmemiş ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel modele göre desenlenmiş olan çalışma, 2013-2014 eğitim öğretim yılının güz döneminde Edirne ili, Uzunköprü

İlçesine bağlı bir devlet okulunda toplam 38, 6. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Örneklemi oluşturan 38 kişi random (rastgele) yöntemi ile deney ve kontrol gruplarına ayrılmış, deney grubunda 5E öğrenme modeline göre hazırlanmış ders planları çerçevesinde sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen öğretimi yöntemi kullanılırken, kontrol grubunda aynı ünite 6. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretmen kılavuz kitabı takip edilerek işlenmiştir. Çalışmanın verileri ise “bilimsel okuryazarlık ölçeği”, “bilimsel süreç değerlendirme testi”, “bilimsel tutum ölçeği” ve “akademik başarı testi ön ve son test” testleri ile elde edildiği araştırmacı tarafından aktarılmaktadır. Elde edilen veriler incelendiğinde, deney ve kontrol gruplarının bilimsel süreç değerlendirme testi ve bilimsel tutum ölçeği son puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının bilimsel okuryazarlık ölçeği ve akademik başarı testi son puan ortalamaları arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmezken, deney grubu lehine bir artış elde edilmiştir. Elde edilen veriler ışığında, sorgulayıcı-araştırmaya dayalı fen öğretimi yönteminin 6. sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlık düzeyleri ve fen okuryazarlığının alt boyutlarına dâhil edilebilecek bilimsel süreç becerileri, bilimsel tutum ve fen akademik başarıları üzerine olumlu bir etkisi olduğu söylenebileceği ifadesi yer almaktadır.

Ulu ve Bayram (2014) tarafından yapılan çalışmada Fen ve Teknoloji dersinde laboratuvar uygulamalarının bilim yazma aracını temel alan aktivitelerle gerçekleştirildiği deney grubunda yer alan öğrenciler ile klasik yaklaşımı kullanan kontrol grubunda yer alan öğrenciler arasında, üst bilişsel bilgi ve becerileri açısından, bir farklılığın olup olmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın modeli ön ve son test kontrol gruplu yarı deneysel desendir. Çalışmada uygulanan deneysel desende, bağımlı değişken üst bilişsel bilgi ve beceriler, bağımsız değişken ise uygulanan öğrenme-öğretme yaklaşımıdır. Yalova ilinde bir devlet ilköğretim okulunda 2010–2011 eğitim öğretim yılında öğrenim gören yedinci sınıf öğrencilerinden 1 kız, 34 erkek olmak üzere toplam 65 öğrenciden oluşan çalışma grubu ile gerçekleştirilen araştırmanın veri toplama aracı “Üstbiliş Ölçeği” dir. Bahsi edilen ölçekte gözlenmek istenen sekiz boyut yer almaktadır: Açıklayıcı bilgi, yöntemsel bilgi, planlama, kendini kontrol etme, bilişsel strateji, koşulsal bilgi, kendini değerlendirme ve kendini izleme. Çalışma,

10 hafta sürmekle birlikte hem deney grubunda hem de kontrol grubunda Kuvvet ve Hareket Ünitesi ile Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinin, ilköğretim yedinci sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğretmen kitabında yer alan öneriler doğrultusunda gerçekleştirildiği araştırmacılar tarafından belirtilmektedir. Uygulamanın verilerine göre deney grubu ile kontrol grubu arasında, öğrencilerin üst bilişsel bilgi ve becerilerinden açıklayıcı bilgi, yöntemsel bilgi, koşulsal bilgi, planlama ve bilişsel strateji boyutlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşmuştur. Ancak kendini kontrol etme, kendini değerlendirme ve kendini izleme boyutlarında deney grubu ile kontrol grubu arasında herhangi bir fark oluşmadığı belirtilmektedir.

Karakuyu, Bilgin ve Sürücü (2013) tarafından yapılan çalışmada araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımlarının fen bilgisi öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin genel fizik laboratuvar 1 dersindeki akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmanın örneklemini, Türkiye'deki bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünün birinci sınıfında okuyan, 102 öğrenci oluşturmuştur. Rastgele yöntemle öğrencilerin seçilmesi ile dört grup oluşturulmuştur. 25 öğrenciden oluşan birinci grupta deneyler açık araştırma, 25 öğrenciden oluşan ikinci grupta deneyler rehberli araştırma, 26 öğrenciden oluşan üçüncü grupta deneyler yapılandırılmış araştırma ve 26 öğrenciden oluşan dördüncü grupta ise deneyler gösterip yaptırma yöntemi ile yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak “Fizik Başarı Testi” ve “Bilimsel Süreç Beceri Testi” ön ve son test olarak uygulanmıştır. Verilerin analiz sonuçlarının açık uçlu ve rehberli araştırma yaklaşımlarının uygulandığı gruplardaki öğrencilerin genel fizik I dersi laboratuvar başarılarının yapılandırılmış ve gösterip yapma yaklaşımlarının uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin başarılarından daha iyi olduğunu; benzer şekilde açık uçlu araştırma yaklaşımının uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerindeki gelişimin diğer gruplardaki öğrencilerden daha iyi olduğunu gösterdiği araştırmacılar tarafından aktarılmaktadır.

Akben (2011) tarafından yapılan çalışmada Fen ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları I ve II derslerinde sınıf öğretmeni adayları için geliştirilen bilimsel

sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin, adayların bilimsel süreç becerilerine, fen öğretimi özyeterlik inançlarına, fen öğretime ve laboratuvara karşı tutumlarına, bilimsel sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinlikleri geliştirme becerilerine ve bilimsel sorgulama yaklaşımı ile bu yaklaşıma uygun laboratuvar etkinliklerine ilişkin tutumlarını belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmanın örneklemini 2009–2010 öğretim yılında Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi ilköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında Fen ve Teknoloji laboratuvar Uygulamaları I ve II derslerini alan 35 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmada nitel ve nicel araştırma tekniklerinin bir arada bulunduğu karma yöntem araştırması kullanıldığı belirtilmektedir. Veri toplama aracı olarak “Bilimsel Süreç Beceri Testi”, “Fen Öğretime Yönelik Özyeterlik İnanç Ölçeği”, “Fen Karşı Tutum Ölçeği” ve “Laboratuvara Yönelik Tutum Ölçeği” nden yararlanılmıştır. Araştırma sonunda, öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin ve fen öğretimi özyeterlik inançlarının, fen öğretime ve laboratuvara karşı tutumlarının geliştiği belirtilirken adaylar bilimsel sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerini de başarıyla geliştirdikleri ifade edilmektedir.

Göksu (2011) tarafından yapılan çalışmada fen ve teknoloji öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının belirlenerek ve sorgulayıcı araştırmaya dayalı laboratuvar ve doğrulayıcı laboratuvar yöntemleri ile giderilmesi, epistemolojik inançlarının uygulama öncesi ve sonrasında belirlenmesi ve başarı ile kavram yanlışlarının epistemolojik inançlarla olan ilişkilerini belirlemek amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini deney grubunda 38, kontrol grubunda 40 olmak üzere toplam 78 kişi ile Gazi Eğitim Fakültesi fen ve teknoloji öğretmenliği öğrencileri oluşturmaktadır. Deney grubuna sorgulayıcı araştırmaya dayalı laboratuvar yöntemi uygulanırken, kontrol grubunda ise doğrulayıcı laboratuvar yöntemi araştırmacı tarafından altı hafta süresince uygulanmıştır. Yapılan istatistikî analizler sonucunda, sorgulayıcı araştırmaya dayalı laboratuvar yönteminin doğrulayıcı laboratuvar yöntemine göre fen ve teknoloji öğretmen adaylarının kuvvet ve hareket konusunda başarı, kavram yanlışlığı ve epistemolojik inançları üzerinde anlamlı bir etki sağladığı araştırmacı

tarafından bulunmuştur. Ayrıca başarı ve kavram yanılgılarının epistemolojik inançlar ile anlamlı bir ilişki içerisinde olduğu da belirtilmektedir.

Arslan, Bekiroğlu, Süzük ve Gürel (2014) tarafından yapılan araştırmada fizik öğretmen adaylarının öğretim gördüğü fizik laboratuvarlarını araştırma-sorgulamaya yönelik öğretim açısından incelemek ve öğretmen adaylarının bu konudaki görüşlerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Çalışmanın örneklemini İstanbul’ da bir devlet üniversitesinin 2011-2012 eğitim öğretim yılında, Fizik Öğretmenliği anabilim dalının birinci, ikinci ve üçüncü sınıfta öğrenim gören 68 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmanın veri kaynağını gözlem formu, görüşme, deney kılavuzları ve anket oluşturmaktadır. Elde edilen bulguların analizi sonucunda laboratuvarlarda araştırma-sorgulamanın az yapıldığı, genellikle doğrulama deneylerine başvurulduğu ortaya çıkmıştır. Buna karşılık öğretmen adaylarının, araştırma-sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerine karşı olumlu tutum gösterdikleri araştırmacılar tarafından belirtilmektedir.

Yurdatapan (2013) tarafından yapılan çalışmada, fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin deney yaparken probleme dayalı laboratuvar etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, biyoloji laboratuvarı ile ilgili özgüvenlerine ve öz-yeterliklerine etkisinin olup olmadığının tespit edilmesi hedeflenmiştir. Araştırmanın örneklemini basit seçkisiz yöntemle İstanbul’daki bir üniversitenin 2012-2013 güz dönemi fen bilgisi öğretmenliği programı 2. sınıfında öğrenim gören 81 öğrenci olarak belirlenmiştir. Çalışmada, BSBT, biyoloji laboratuvarına yönelik özgüven ve öz-yeterlik testleri tüm gruplara uygulama öncesi ve sonrasında ön-test ve son-test olarak uygulanmıştır. Deney grubunda probleme dayalı laboratuvar etkinlikleri, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemler uygulanmıştır. Çalışmanın bulgularına göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin BSBT son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunduğu; deney grubu öğrencilerinin özgüven ön ve son test puanları ile ilgili analiz sonuçlarına göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farkın olduğu gözlenmiştir; probleme dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmenliği 2. sınıf öğrencilerinin laboratuvar aktiviteleri öz-yeterliğine etkisini ortaya çıkarmak için

öz-yeterlik testi sonuçlarına göre ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılığın var olduğu araştırmacı tarafında aktarılmaktadır.

Aydoğdu (2012) tarafından yapılan çalışmada, fen bilgisi öğretmenliği öğrencilerinin “Elektroliz” ve “Pil” konusunu öğrenmelerine ve kimya dersine karşı tutumlarına PDÖ yaklaşımının etkisi incelenmiştir. Araştırmada deneysel yöntemlerden ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2010-2011 yılında Hacettepe Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliğinde öğrenim görmekte olan 106 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma sonuçlarında; PDÖ yaklaşımının uygulandığı deney grubu öğrencilerinin kimya başarısı, geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinin kimya başarılarından daha yüksek çıktığı; PDÖ yönteminin uygulandığı grubun kimyaya karşı tutum puanlarının, kontrol grubu öğrencilerinin tutum puanlarından daha yüksek olduğu bilgileri yer almaktadır.

Demirel ve Turan (2010) tarafından yapılan çalışmada, ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin başarısına, derse ilişkin tutumlarına, biliş ötesi farkındalık ve güdü düzeyleri üzerine etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada yarı-deneme modellerinden “Kontrol Gruplu Ön Teste-Son Test Desen” kullanılmıştır. Deney grubundaki öğrencilere etkinliklerinde PDÖ yaklaşımı uygulanırken; kontrol grubunda yer alan öğrencilere ise bir müdahalede bulunulmamış ve MEB programına bağlı olarak hazırlanan öğretmen kılavuzunda belirtilen esaslara göre öğretim yapıldığı belirtilmektedir. Çalışmanın örneklemini İlköğretim altıncı sınıfta öğrenim gören 42 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma sonunda probleme dayalı öğrenme yaklaşımının uygulandığı deney grubu ile herhangi bir müdahale yapılmadan geleneksel yöntemin uygulandığı; MEB tarafından belirtilen programa bağlı kalındığı kontrol grubu arasında başarı, tutum, bilişötesi farkındalık ve güdü ortalamaları arasında deney grubu lehine anlamlı bir fark bulunduğu araştırmacı tarafından belirtilmiştir.

Tosun vd. (2013) tarafından yapılan araştırmada, Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) yönteminin üniversite öğrencilerinin genel kimya dersine karşı motivasyonlarına ve bilimsel süreç beceri düzeylerine etkisini ortaya koymak

amaçlanmıştır. Çalışma deneysel yöntemlerden, tek gruplu ön test-son test deneysel yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmanın örneklemini Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği (FBÖ) lisans programında öğrenim gören 46 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “Bilimsel Süreç Beceri Testi” ve “Kimya Motivasyon Ölçeği” kullanıldığı belirtilmektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçların şu şekilde olduğunu araştırmacı aktarmaktadır: PDÖ’nün uygulama öncesine göre sonrasında öğrencilerin bilimsel süreç beceri düzeylerine etkisinin olmadığı anlaşılmıştır. Öğrencilerin kimya dersine karşı motivasyon düzeylerinde ise uygulama öncesine göre sonrasında bir artış olduğu ve bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Tüysüz vd. (2010) yapmış oldukları çalışmada, Probleme Dayalı Öğrenmenin öğrencilerin kimyaya karşı tutumlarını ve kimya dersi gazlar konusu kapsamında akademik başarıları üzerine etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma bu amaç doğrultusunda 2008–2009 eğitim-öğretim yılı ikinci döneminde Hatay Atatürk Lisesinde okuyan ve kimya dersini alan toplam 52, onuncu sınıf öğrencisi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma kontrol gruplu ön test son test yarı deneysel desen yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Çalışma grubu deney grubu ve kontrol grubu şeklinde ayrıldıktan sonra, her iki gruba da ön test olarak “Gaz Kavramları Başarı Testi” ve “Kimya Dersi Tutum Ölçeği” uygulandıktan sonra kontrol grubuna geleneksel yöntemlerle ders anlatımı, deney grubuna ise PDÖ yaklaşımına göre ders anlatımı yapılmıştır. Uygulama sonunda ön test olarak kullanılan testler, son test olarak tekrar kullanılmıştır. Çalışmanın sonuçlarında probleme dayalı öğrenmenin, öğrencilerin akademik başarılarını ve kimyaya karşı tutum düzeyini artırdığı yönünde bulgular yer almaktadır.

Eren ve Akınoğlu (2012) yapmış oldukları çalışmada, Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerine uygulanan probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin kavram öğrenmesine etkisini gözlemlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemini, Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği birinci sınıfında öğrenim görmekte 46 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada ön test-son test kontrol gruplu deneme modeli kullanılmıştır. Çalışmanın deney ve kontrol grubu seçimi random (rastgele) örnekleme yöntemi ile fakülte numarası çift olan öğrenciler deney (24),

tek olanlar ise kontrol grubu (22) olarak seçilmiştir. Deney grubuna PDÖ yaklaşımı ile ders anlatılırken; kontrol grubuna geleneksel yöntemle ders anlatımı yapılmış ve araştırmada 'probleme dayalı öğrenme' ile hazırlanan programla eğitim gören öğrenci grubu ile bu tür bir eğitim görmeyen öğrenci grubunun kavram öğrenme düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığına bakılmıştır. Veri toplama aracı olarak "Kavram Ölçeği" kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre, deney grubunun kavram ölçeği son test puan ortalamaları, kontrol grubunun ortalamalarından anlamlı derecede daha yüksek çıkmıştır. Bu durum kavram öğrenimine PDÖ yaklaşımının, geleneksel öğrenme yaklaşımından daha çok etkisi olduğunu göstermektedir.

Ülger ve İmer (2013) tarafından yapılan çalışmada, PDÖ yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin yaratıcı düşünceleri üzerine etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Bu araştırmada, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu İlköğretim Okulu 7. sınıfta öğrenim gören, biri deney diğeri kontrol grubu olarak üzere toplam 72 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak "Torrance Yaratıcı Düşünme Testi" kullanılmıştır. Deney grubunda PDÖ yaklaşımını, kontrol grubunda ise öğretmen merkezli, düz anlatım, gösteri ve soru-cevaba dayalı geleneksel yöntemler kullanılarak işlenen dersler araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Araştırmanın bulgularına göre görsel sanatlar eğitiminde PDÖ yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı düşünceleri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu araştırmacı tarafından aktarılmaktadır.

Koray (2004) yapmış olduğu çalışmada, fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenmenin, fen bilgisi öğretmen adaylarının (4.sınıf), yaratıcı düşünme becerilerine ve yaratıcı düşünme becerisinin alt boyutlarına (akıcılık, esneklik, ayrıntınlık, orijinallik) etkisini incelemek amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören 4 sınıf fen bilgisi öğretmen adaylarından 77 kişi oluşturmaktadır. Araştırmada, kontrol gruplu ön test-son test deneysel yöntem kullanılmıştır. Deney grubu üzerinde etkisi incelenen bağımsız değişken, "Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğrenme", yaklaşımıdır. Kontrol grubunda ise, geleneksel öğrenmeye dayalı bir yaklaşım

izlenmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak “Torrance Yaratıcı Düşünme Testinin Şekilsel Formu” kullanılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre; yaratıcı düşünme becerisi (toplam puan) ve yaratıcı düşünme becerisinin “akıcılık, esneklik, ayrıntınlık ve orijinallik alt boyutla” açısından, deney ve kontrol grupları arasında anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiş, bu farklılığın deney grubu lehine gerçekleştiği araştırmacı tarafından aktarılmaktadır.

Ekici (2014) tarafından yapılan çalışmada, fen bilgisi öğretmeni adaylarının yaratıcılık kavramına ve yaratıcı düşünmeye ilişkin görüşlerinin belirlenmesi ve söz konusu görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada betimsel araştırma tekniklerinden tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmaya Türkiye’de yer alan 221 fen bilgisi öğretmeni adayı katılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak öğretmen adaylarının yaratıcılık kavramına ve yaratıcı düşünmeye yönelik görüşlerini belirlemeyi amaçlayan maddelerden oluşan anket formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının özellikle yaratıcılığın kaynağına, yaratıcılığın geliştirilmesine ve yaratıcılığın gösterilebileceği alanlara ilişkin görüşlerinin farklılaştığı araştırmacı tarafından aktarılmaktadır.

Tuna ve Temizkalp (2013) tarafından yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeylerini; öğrencilerin cinsiyeti, öğrenim gördükleri bölüm, üniversiteye giriş puan türü ve en uzun süre yaşadıkları yer değişkenlerine bağlı olarak incelemek amaçlanmıştır. Araştırmanın yöntemi olarak betimsel araştırma modeli tercih edilmiştir. Araştırmanın evrenini Eğitim Fakültesinde öğrenim gören dördüncü sınıf öğrencilerinden 375 kız, 268 erkek öğrenci olmak üzere toplam 643 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın veri kaynağı “Torrance Yaratıcı Düşünme Testi” ve “Kişisel Bilgi Formu” ile sağlandığı araştırmacı tarafından belirtilmektedir. Verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin yaratıcılık düzeyleri ile öğrenim gördükleri bölüm ve üniversiteye giriş puan türü arasında anlamlı bir fark olduğu saptanmış; diğer değişkenlerde (öğrencilerin cinsiyeti, en uzun süre yaşadıkları yer) anlamlı bir farklılık elde edilememiştir.

Koray vd. (2007) tarafından yapılan çalışmada, yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli fen laboratuvarı uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel

süreç becerileri ve akademik başarı düzeylerine etkisini incelemeyi amaçlanmıştır. Araştırmanın örneklemini Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, ilköğretim Bölümü, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim gören 2. sınıf 94 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma yarı-deneysel bir çalışma olup, kontrol gruplu ön test-son test, yarı-deneysel modeli kullanıldığı araştırmacılar tarafından aktarılmaktadır. Araştırmada veri toplama araçları olarak “bilimsel süreç becerisi” ve “akademik başarı testi” kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar incelendiğinde; yaratıcı ve eleştirel düşünme temelli laboratuvar uygulamaları ile öğrenim gören deney grubundaki öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin, geleneksel laboratuvar uygulamalarıyla öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerine göre pozitif yönde, anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca akademik başarı düzeyleri açısından da deney ve kontrol grubu arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu ve bu farkın deney grubu lehine geliştiği saptanmıştır.

Aslan ve Cansever (2009) tarafından yapılan araştırmalarında, ilköğretim okulu öğretmenlerinin eğitimde yaratıcılığın önemi konusundaki farkındalıklarını ve derslerinde yaratıcılığı kullanma ile ilgili tutumlarını incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmada katılımcıların gönüllüklerine göre çalışmaya katılmalarını sağlayan araştırmacıların örneklemini 23–52 (yaş ortalaması 37,5) yaş arasında İzmir’in Menderes ilçesindeki bir ilköğretim okulunda çalışmakta olan 4 kadın ve 3 erkek olmak üzere toplam 7 sınıf öğretmeninden oluşmaktadır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin meslekteki görev süreleri 2-20 yıl (ortalama 13 yıl) arasında değişirken görüşme yapılan okuldaki görev süreleri 1-6 yıl (ortalama 3,7 yıl) arasındadır. Araştırma kapsamına bir anasınıfı öğretmeni, bir idareci ve 1. sınıftan 5. sınıfa (5. sınıf dahil) olmak üzere her sınıftan bir öğretmen alındığı araştırmacılar tarafından belirtilmektedir. Verilerin toplanmasında fokus grup tekniğinden yararlanılmıştır. Bu yöntem sırasında örnekleme yer alan katılımcılarla görüşme yapan araştırmacıların görüşme konu başlıkları ise şu şekildedir; “kavram olarak yaratıcılık”, “eğitimde yaratıcılık”, “yaratıcılığın sınıfa taşınması”, “yaratıcılığın engelleri” olmak üzere dört ana konu üzerinden yürütülmüştür. Elde edilen bulgulara göre, katılan tüm öğretmenler eğitimde yaratıcılığın önemli olduğunu ve derslerinde yaratıcılığı kullanmaya çaba sarf

ettiklerini belirtmişlerdir. Ancak, gerek velilerden gerekse okul yönetimlerinden ve sistemden kaynaklanan önemli engellerle karşılaştıklarını ifade etmişlerdir.

Öncü (2003) tarafından yapılan araştırmada, 12-14 yaşlarındaki kız ve erkek çocukların, yaş ve cinsiyete göre şekilsel yaratıcılıklarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Araştırmanın örnekleme, yaşları 12-14 arasında olan 45 kız 45 erkek olmak üzere 90 denekten oluşturulmuştur. Söz konusu denekler, Ankara ilindeki orta sosyo-ekonomik düzeyden çocukların devam ettiği iki ilköğretim okulunun 6. 7. ve 8. sınıflarından seçilmiş olup, her yaş grubundan 15 kız, 15 erkek olmak üzere 30 denek alınmıştır. Öğretmenlerden alınan bilgiler doğrultusunda, araştırmaya alınacak deneklerin belirlenmesinde zeka düzeylerinin ortalama (normal) olması durumuna dikkat edilmiştir. Veri toplama aracı olarak “Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Şekil Tesi A” kullanılmıştır. Adı geçen testin içerisinde yer alan bölümler şu şekilde araştırmacı tarafından aktarılmaktadır; 1)Resim oluşturma, 2)Resim tamamlama, 3)Paralel çizgiler. Testten elde edilen veriler, yaratıcılığın 4 boyutu olan akıcılık, esneklik, orijinallik ve elaborasyon açısından değerlendirilmiştir. Uygulanan varyans analizi sonucunda yaratıcılığın dört boyutunda da 14 yaşındaki deneklerin ortalamalarının 12 ve 13 yaş gruplarındaki deneklerden anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca esneklik boyutunda da 13 yaş grubunda erkeklerin ortalamaları kızlarınkinden anlamlı düzeyde yüksek çıkmıştır. Bunun dışında cinsiyetler arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Yine sonuçlar, yaratıcılığın bazı boyutlarının birbiriyle anlamlı düzeyde ilişkili olduğunu göstermektedir.

Erdoğan (2006) tarafından yapılan çalışmada, yaratıcılık ile öğretmen davranışları ve akademik başarılar arasındaki ilişkileri ortaya koymak amaçlanmıştır. Çalışmanın örnekleme Diyarbakır ilinde yer alan ve beş yıl boyunca aynı öğretmen tarafından okutulan 389 beşinci sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak “ Algılanan Öğretmen Davranışları Ölçeği” ile “Williams Yaratıcılık Değerlendirme Ölçeği” kullanılmıştır. Öğretmenlerin öğrencilere yönelik demokratik davranışlar sergilemesi onların yaratıcılıklarının gelişimine destek olmaktadır. Öğrencilerin yaratıcılıkları ile akademik başarıları

arasında düşük ama anlamlı ilişkiler mevcut olduğu bulguları araştırmacı tarafından aktarılmaktadır.

McCarty (2005), tarafından yapılan çalışmada fen bilimlerinin kitap üzerinden öğrenilmesi ile araştırmacı-sorgulayıcı Şekilde öğrenilmesi arasındaki farkı araştırmayı amaçlamıştır. Çalışmanın rneklemine 9'u deney, 9'u ise kontrol grubu olmak üzere toplam 18 kişi oluşturmaktadır. Kontrol grubu öğrencileri üzerinde sekiz hafta sũresince kitap üzerinden ders anlatımı yapılırken deney grubu öğrencilerine yine sekiz hafta sũresince araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme üzerinde ders anlatımı yapılarak bu iki durum arasında öğrencilerde bir değişiklik olup olmadı incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme ile kitap üzerinden öğrenme arasında anlamlı bir fark olduğu, araştırmacı-sorgulayıcı öğrenmenin; öğrenmeleri kalıcı kıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Aktamış ve Ergin (2007) tarafından yapılan çalışmada, bilimsel sũre becerileri (BSB) ve bilimsel yaratıcılık (BY) arasındaki ilişki araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmanın rneklemine çalışmanın rneklemine İzmir ilindeki bir ilköğretim okulunun yedinci sınıfında öğrenim görmekte olan 20 ğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak "BSB leği" ve "BY leği" kullanılmıştır. Öğrencilere uygulama sonunda BSB ve BY lekleri uygulanmış, ayrıca doldurdıkları çalışma yaprakları BSB ve BY açısından değerlendirilerek BSB ve BY puanları elde edilmiştir. Çalışmanın sonunda BSB ile BY arasında ilişki olduğu bulunmuştur.

Demirci (2007) tarafından yapılan araştırmada, fen bilgisi ğretiminde yaratıcılık yaklaşımının erişiye ve tutuma etkisine bakmayı amaçlamıştır. Araştırmanın yöntemi nicel veriler sağlayan deneysel desenlerden "Kontrol Gruplu n Test-Son Test Deney Deseni" ile tasarlanmış olup, Gruplar, rastgele deney ve kontrol grubu olarak seçilmiştir. Deney grubunda bu araştırma kapsamında yaratıcılık yaklaşımına uygun olarak hazırlanan ğretim programı ve ders materyalleri kullanılarak fen bilgisi ğretimi yapılırken, kontrol grubunda geleneksel ğretim sũrdürũlmüřtũr. Öğretmene uygulamadan önce yaratıcı dũřünme yaklaşımı ile fen bilgisi konusunun nasıl işleneceği hakkında bilgi verilmiştir. Deney grubunda

uygulamaya başlamadan önce başka bir grup ile uygulamalı olarak yaratıcı düşünme yaklaşımına uygun öğretim etkinliklerine göre ders işlenmiş ve var olan eksiklikler giderilmiştir. Deney ve kontrol grubunda öğretim etkinlikleri aynı öğretmen tarafından sürdürülmüştür. Deneysel araştırma yapıldığından evren ve örneklem tayinine gidilmemiştir. Araştırmada, 2005- 2006 öğretim yılı güz döneminde, Eskişehir ili merkezinde bulunan Suzan Gürcanlı İlköğretim Okulu 6. sınıfa devam eden öğrencilerden yararlanılmıştır. Araştırma bulguları ışığında deney ve kontrol gruplarının erişi puanları ortalamaları arasında fark bulunduğu, deney grubunda uygulanan yaratıcılık yaklaşımının fen bilgisi dersi öğretiminde öğrencilerin erişilerinde geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu, deney ve kontrol gruplarının son test puanlarının ortalamaları arasında fark bulunduğu, deney grubunda uygulanan yaratıcılık yaklaşımının fen bilgisi dersi öğretiminde geleneksel yöntemle göre daha etkili olduğu sonuçları elde edilmiştir.

Atasoy, Kadayıfçı ve Akkuş (2007) tarafından yapılan çalışmada, öğrenci çizimlerini ve açıklamalarını, onların yaratıcı düşünme sürecinin bileşenleri olan hayal etmeleri ve ıraksak düşüncelerini ortaya koyması açısından incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma yöntemi olarak betimsel araştırma metotlarından biri olan ve eğitim alanında bir durumun derinlemesine araştırılması amacıyla kullanılan durum incelemesi metodu tercih edilmiştir. Çalışma iki farklı grup üzerinden yürütülmüştür. Birinci araştırma grubunda analogiler kullanılarak kimyasal tepkimeler konusu işlendikten sonra öğrencilerin oluşturdukları çizimlerinden hayal etme yetenekleri belirmiş, diğer araştırma grubunda da gazlar konusunun yaratıcı düşünmeyi destekleyen öğretim teknikleri kullanılarak işlenmesinden sonra öğrencilerin açıklamalarından ıraksak düşünme yetenekleri ortaya konulmuştur. Öğrencilerin imajları ve ıraksak düşünme yeteneklerinin ortaya konulmasında Lise 2. sınıf programında yer alan kimyasal tepkimeler ve gazlar konularının uygun olması sebebiyle, araştırma Lise 2. sınıf düzeyinde olmak üzere 92 öğrenci ile yürütülmüştür. Eri toplama aracı olarak “Kimyasal Tepkimeler imaj Ölçeği” ve “Gazlar Konusu Öğrenci Açıklamaları Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırma bulgularına göre öğrencilerin hayal etme yeteneklerini aktif olarak kullanarak zihinsel modellerini yansıtan çizimler yaptıkları ve ıraksak düşüncelerini gerektiren açıklamalarda buldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Korkmaz (2012) tarafından yapılan çalışmada üniversite öğrencilerinin girişimci bir kişiliğe sahip olup olmadıklarını tespit etmek ve girişimcilik eğilimlerinde etkili olan psikolojik, demografik ve aile faktörlerinin neler olduğunu belirlemek amaçlamıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada veri toplama aracı olarak Koh (1996) tarafından geliştirilen anket formu uygulanmıştır. Ayrıca bu anket formuna araştırmacı tarafından aile ve demografik özellikleri saptamak adına sorular eklenmiştir. Anket iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde aile ve demografik özellikler araştırılırken ikinci bölümde psikolojik özelliklerin araştırılmasına yer verilmiştir. Psikolojik özelliklerin araştırma kapsamı ise araştırmacı tarafından şu şekilde belirtilmektedir; başarıya ihtiyacı, kontrol odağı, risk alma eğilimi, belirsizliğe karşı tolerans, yenilikçilik ve özgüven. Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik özellikleri; %16,5 ile birinci sınıf ikinci öğretim öğrencilerinin oluşturduğu görülürken, öğrencilerin yaşının %81,8 ile 21-25 yaş aralığında yoğunlaştığı görülmektedir. Ayrıca %62,0'lik kısmının kentte ikamet ettiği, %51,9'luk kısmının yurtdışı kaldığı, babalarının emeklilerden sonra %25,7'lik bir kısım ile serbest meslek sahibi olduğu araştırmacı tarafından aktarılmaktadır. Araştırma sonuçlarına göre; yapılan t-testi sonuçlarına göre öğrenim tipi demografik özelliği ile girişimciliği etkilediği düşünülen altı psikolojik özellikten sadece yenilik ve risk alma boyutları arasında anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Yaş demografik faktörü ile de kendine güven ve yenilik boyutları arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin kendine güvendikleri, yenilikçi oldukları, başarıya ihtiyacı duydukları, risk alma eğilimlerinin bulunduğu ancak kontrol odağına sahip olmadıkları ve belirsizliğe karşı tolerans göstermedikleri görülmüştür. Yapılan t testi sonucuna göre öğrencilerin girişimcilik eğilimini belirleyen altı psikolojik özellikten dördünü gösterdiklerinden dolayı girişimciliğe eğilimli oldukları söylenebilmektedir. Demografik özellikler anlamında araştırma sonuçları ise şu şekildedir; Öğrencilerin oturduğu yerleşim birimi ile kendine güven ve kontrol odağı boyutları arasında ise yine anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Demografik özelliklerden öğrencilerin gelirini karşılama durumunun kendine güven, yenilik, risk alma ve belirsizliğe karşı tolerans psikolojik boyutları üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Yıldız ve Kapu (2012) tarafından yapılan çalışmada hangi bireysel değere sahip kişilerin girişimcilik eğilimlerinin daha yüksek olduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın türü uygulamalı bir araştırma olmakla birlikte, çalışmanın tasarımı betimsel nitelikte olduğu araştırmacılar tarafından aktarılmaktadır. Çalışma çoğunluğu Kafkas üniversitesinde öğrenim görmekte olan 620 öğrenci ile yürütülmüş olup veri toplama aracı olarak anketten yararlanılmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik değişkenleri şu şekilde belirtilmektedir; 620 öğrencinin % 58'i bay %42'si bayan, yarısından fazlası doğu ve güneydoğu anadolu bölgesinden; %9'u çalışıyor %91'i çalışmıyor iken yaş ortalaması 20'dir. Araştırma sonuçlarına göre Kafkas Üniversitesi öğrencilerinin yüksek düzeyde girişimcilik eğilimi gösterdiği ortaya çıkmıştır. Araştırmaya katılan öğrencilerin kolayda örnekleme yoluyla seçilmeleri (yani ankete katılmaya gönüllü olmaları) dolayısıyla bu kişilerin girişimci eğilimine yatkın kişiler (ankete katılma girişimi) olduğu söylenebilir. Ayrıca demografik değişkenler dikkate alındığında ise çalışanların çalışmayanlara göre daha fazla girişimcilik eğilimi göstermektedir.

Evans (2004) tarafından yapılan çalışmada bir ders içi etkinliklerin sorgulama temele alınarak nasıl yapılacağı ve öğrencilerin bu dersten nasıl etkileneceği konusunda araştırma yapmıştır. Bu bağlamda ders içinde yapılan etkinlikleri her öğrencinin anlama veya anlamlandırma düzeylerinin farklı olduğuna işaret eden Evans, her uyarıcının da öğrencide oluşturacağı dikkat çekmenin farklı olduğunu savunmaktadır. Öğrenmelerin sorgulayarak, araştırarak öğrenmelerinin kalıcı öğrenmeleri sağlayacağını belirtmektedir. Bir dersin araştırma-sorgulama çerçevesinde inşa edilmesinin faydasını şu şekilde belirtmektedir; öğrenci araştırma yaparken kendi hızını öğrenmelerinden sorum olarak yapar. Ayrıca kendi ihtiyacı olan bilgilere ulaşması dikkatini canlı tutacaktır.

Deveci ve Çepni (2014) tarafından yapılan ve derleme niteliğinde olan çalışmada yeni Fen Bilimleri Öğretim Programına dahil edilen becerilerden biri olan girişimcilik becerilerinin önemine yer verilmektedir. Girişimcilik becerilerine, Fen Bilimler Öğretim Programı (2013)' nda yaşam becerileri başlığı altında yer verilmektedir. Ancak Fen bilimleri programında girişimci özelliklerin nasıl

geliştirileceğine ilişkin olarak öğretmen veya öğrenciye yönelik herhangi rehber materyalin hazırlanıp sunulmadığı bilinmekte olduğu bu anlamda öğretmen adaylarına verilecek akademik ve pedagojik eğitimlerin içinde girişimciliği nasıl kullanacakları eğitimin de verilmesi öneminden bahsedilmektedir.

Bacanak (2013) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim 6., 7. ve 8. sınıf fen ve teknoloji dersinin, öğrencilerin girişimcilik becerileri üzerine etkisine dair fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşlerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Çalışmada olgu bilim yöntemi kullanılmış ve veriler 8 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış mülakat yöntemi ile toplanmıştır. Araştırmanın örneklemini Amasya ilinde görev yapmakta olan 5 fen ve teknoloji öğretmeni oluşturmaktadır. Analiz sonuçlarına göre öğretmenlerin, girişimcilik kavramı ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıkları, dolayısıyla öğrencilerine girişimcilik becerisi kazandırma konusunda farklı anlayış ve uygulamalara sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrenci merkezli öğretim yöntem ve tekniklerinin girişimcilik becerisini geliştirmede etkili olacağı yönünde ortak görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir.

Bozkurt ve Alparslan (2013) tarafından yapılan çalışmada günümüzde girişimci özelliklerinin ne olması gerektiği ve üniversitelerdeki girişimcilik eğitiminin nasıl olması gerektiğine yönelik hem girişimcilerin hem de öğrenci görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 58 girişimci ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Araştırma iki aşamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmanın ilk ayağı girişimciler üzerinedir. Ulaşma kolaylığı göz önünde bulundurularak Antalya organize sanayi bölgesi araştırmanın evreni olarak belirlenmiştir. Bu evreni oluşturan 215 işletmenin ise 58 tanesinin en üst yöneticisine (patronuna) ulaşılabilmektedir. Ulaşılan bu kişiler ile yarı yapılandırılmış ancak detaylı mülakatlar gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın amacı kapsamında kişilere, kendilerine göre en önemli girişimcilik özelliklerinin neler olduğu önem sırasına göre sorulmuştur. Bu noktada, girişimcileri sınırlandırıcı herhangi bir seçenek sunulmamıştır. Girişimcilerin önem sırasına göre söyledikleri girişimcilerde bulunması gereken özelliklerin kaydedildiği araştırmacılar tarafından aktarılmaktadır. Araştırmanın ikinci aşamasında ise girişimcilerden alınan görüş ve öneriler 125 öğrenciye anket yöntemi ile

yöneltilmiş ve girişimcilerin görüş ve önerilerine katılıp katılmadıkları tespit edilmeye çalışılmıştır. Girişimciler, girişimcilik dersi ile ilgili olarak sırasıyla; “teorikten ziyade uygulama, girişimcilerin derslere daveti, öğrencilerin cesaretlendirilmesi ve girişimcilik özelliklerinin kazandırılması” önerileri yer almıştır. Öğrenciler bu önerilere çoğunlukla katılmakla birlikte, dersi veren akademisyenlerin yeterliliğini, kendilerine girişimci özellikleri kazandırılmasına yönelik eğitimi, ilgi duyulan alanlara yoğunlaşma imkânının sağlanmasını, başarılı girişimcilerin derslere davetini ve uygulamalı projelere yönelik çalışmaların yapılmasını daha fazla önemsemişlerdir.

Argon ve Selvi (2013) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin girişimcilik değerleri ile algıladıkları sosyal destek düzeylerini belirlemek ve algıladıkları sosyal destek düzeyleri ile girişimcilik değerlerine ilişkin görüşleri arasında anlamlı ilişki olup olmadığını tespit etmek amaçlanmıştır. Araştırmanın evrenini, 2011-2012 eğitim öğretim yılında Bolu il merkezinde bulunan 39 kamu ilköğretim okulunda görevli 1159 öğretmen oluşturmaktadır. Araştırma evreninden 287 öğretmene ulaşılmış olup bunlardan 268’i çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya katılan öğretmenlerin % 56,7’si kadın, %43,3’ü erkek; %59,7’si sınıf, %40,3’ü branş öğretmeni; %10,4’ü yüksekokul, %77,6’sı fakülte, %11,9’u lisansüstü mezun; %32’si 21-30 yaş, %42,5’i 31-40 yaş; %20,1’i 41-50 yaş, %6,3’ü 51 ve üstü yaş grubu; %16,8’i 1-5 yıl, %31,0’u 6-10 yıl, %36,2’si 11-20 yıl, %9,3’ü 21-30 yıl , %6,7’si 30 yıl ve üstü kıdeme sahiptir. Meslekten memnuniyet durumu dağılımlarına bakıldığında öğretmenlerin %14,2’si ‘çok memnun’, % 66,0’ı ‘memnun’, % 19,8’i ise ‘memnun değil’ şeklindedir. Araştırmada veri toplama aracı olarak ‘Girişimcilik Değerleri Ölçeği’ ve ‘Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek Ölçeği’ olmak üzere iki farklı ölçek kullanılmıştır. Araştırma sonuçları ise araştırmacılar tarafından şu şekilde aktarılmaktadır; öğretmenlerin branş, eğitim durumu ve kıdem değişkenleri hem sahip oldukları girişimcilik değerleri hem de algıladıkları sosyal destek düzeyi bakımından anlamlı fark ortaya çıkarmamıştır. Öğretmenlerin algıladıkları sosyal destek düzeyleri, cinsiyet ve yaş değişkenleri bakımından hiçbir alt boyutta anlamlı bir fark ortaya çıkarmazken, sahip oldukları girişimcilik değerleri bakımından cinsiyet değişkeni edilgenlik alt boyutunda, yaş değişkeni bağımsızlık alt boyutunda anlamlı fark ortaya çıkarmıştır. Cinsiyet

bakımından kadın öğretmenler erkek öğretmenlerden daha fazla edilgen değerlere sahipken, yaş bakımından 31-40 yaş aralığında bulunan öğretmenler, 21-30 yaş ve 51 ve üstü yaş aralığında bulunan öğretmenlerden daha fazla bağımsızlık değerlerine sahiptirler. Öğretmenlerin meslekten memnuniyet durumları algıladıkları sosyal destek düzeyleri bakımından anlamlı fark yaratmazken, girişimcilik değerlerinden edilgenlik alt boyutunda anlamlı fark ortaya çıkarmıştır. Mesleğinden çok memnun olan öğretmenler, memnun ve memnun olamayan öğretmenlere, mesleğinden memnun olan öğretmenler memnun olmayan öğretmenlere göre daha fazla edilgenlik değerlerine sahiptirler.

Cansız (2007) tarafından yapılan çalışmada Süleyman Demirel Üniversitesi'nde öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik özelliklerinin incelenmesi, girişimcilik eğilimlerinin belirlenmesi ve demografik özelliklerinin girişimciliğe etkisini belirlemek amaçlanmıştır. Ayrıca girişimcilik eğilimlerinin oluşmasında aile, çevre ve biçimsel eğitimin yanı sıra kişisel özelliklerin etkisi incelenmeye de çalışma kapsamında yer verilmiştir. Bu amaç doğrultusunda çalışmaya katılan öğrencilere anket uygulaması yapılmıştır. Araştırma Isparta ilinde Süleyman Demirel üniversitesinde 2006-2007 eğitim-öğretim yılında kayıtlı olan kız ve erkek 400 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı tarafından aktarılan çalışma sonuçları şu şekildedir; Erkek öğrencilerin araştırma geliştirmeye yönelik eğilimleri ve yaratıcı zekayı yetenekten daha üstün olduğu, yüksek okul öğrencileri daha fazla girişimcilik eğilimi içerisinde olduğu sonuçları yer almaktadır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde; araştırma deseni ve yöntemi, araştırmanın örnekleme, değişkenler, veri toplama araçları, veri analizi ve yararlanılan istatistiksel yöntemler yer almaktadır.

3.1. Araştırma Deseni

Araştırmada, deneysel desenlerden tek gruplu ön test-son test yarı deneysel modeli kullanılmıştır. Tek gruplu ön test- son test modeli, bir gruba bağımsız değişken uygulanmadan önce ve sonrasında ölçme yapılmasını kapsayan bir modeldir. Modelde bağımsız değişken uygulanmadan önce yapılan ön test ile bağımsız değişken uygulandıktan sonraki son test puanlarının aritmetik ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık varsa uygulamanın etkili olduğu kabul edilir (Karasar, 2002; Büyüköztürk, 2012).

Araştırmada kullanılan tek gruplu öntest-sontest deneysel modelinin simgesel görünümü aşağıdaki gibidir.

Çizelge 3.1. Araştırma Deseni

G_1	Q_1	X	Q_2
-------	-------	-----	-------

G_1 : Araştırma Grubu

Q_1 : Bağımsız değişken uygulaması öncesi ölçme (ön-test)

X : Bağımsız değişken

Q_2 : Bağımsız değişken uygulaması sonrası ölçme (son-test)

Modelde $Q_2 > Q_1$ durumu olması halinde, bu farklılığın X uygulamasından kaynaklandığı anlamına gelir. Bu araştırmada Açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı

öğrenme modellerinden PDÖ etkinlikleri kapsamında yürütülen fen laboratuvarı çalışmalarının girişimcilik ve yaratıcılık becerilerine etkisi gözlenmeye çalışılmıştır. PDÖ etkinliklerinin uygulaması öncesinde katılımcılara “Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği” ve “Yaratıcılık Ölçeği” uygulaması yapılmış, sonrasında PDÖ laboratuvar uygulaması gerçekleştirilmiş ve uygulama sonrası yine “Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği” ve “Yaratıcılık Ölçeği” uygulaması yapılmıştır.

Çizelge 3.2. Araştırmada kullanılan Ölçüme Araçları

GRUP	ÖN-TEST	UYGULAMA	SON-TEST
G ₁	Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği ve Yaratıcılık Ölçeği	PDÖ Laboratuvar Etkinlikleri	Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği ve Yaratıcılık Ölçeği

3.2. Çalışma Grubu

Çalışma grubunu 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Programında 3. Sınıfta öğrenim gören 64 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma grubunun 3. Sınıflardan seçilmesinin nedeni “Fen Öğretimi Laboratuvarı” dersinin 3. Sınıflarda yer almasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 3.3. Araştırma grubunda yer alan katılımcıların cinsiyete göre yüzde frekans dağılımı

Cinsiyet	f	%
Erkek	13	20
Kız	51	80

Çizelgeye göre çalışma grubunun % 20' si 13 kişi ile erkeklerden, %80' i 51 kişi ile kızlardan oluşmaktadır.

3.3. Değişkenler

3.3.1. Bağımsız Değişken

Çalışmanın bağımsız değişkenini açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme modellerinden PDÖ kapsamında gerçekleştirilen laboratuvar etkinlikleri oluşturmaktadır.

3.3.2. Bağımlı değişken

Çalışmanın bağımlı değişkenlerini ise girişimcilik ve yaratıcılık becerileri oluşturmaktadır.

3.4. Araştırmada Kullanılan Ölçme Araçları

3.4.1. Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği

Araştırmada öğretmen adaylarının girişimcilik becerilerinin belirlenmesi adına “Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği” nden yararlanılmıştır (Bkz. EK 1). Ölçek geliştirme çalışmalarında ölçeğin yapı geçerliliğini sağlamak amacıyla hem Açıklayıcı (AFA) hem de Doğrulayıcı Faktör Analizleri (DFA) araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Çalışmanın istatistiksel anlamda sonuçları şu şekildedir; KMO değeri 0,910, Barlett testi verileri 2896,236, toplam varyansın %52,136' sını açıkladığı, α güvenirlik katsayısı 0,924 olarak elde edildiği araştırmacılar tarafından belirtilmektedir. AFA ve DFA ışığında yapılan çalışma 4 boyuttan ve 28 maddeden oluşmaktadır. Sözü geçen boyutların isimleri ve madde sayıları şu şekilde belirtilmektedir; “İletişim-özgüven” boyutunda 9 madde, “yaratıcılık” boyutunda 9 madde, “risk alma” boyutunda 6 madde ve “başarma ihtiyacı” boyutunda 4 madde yer almaktadır. Ölçek beşli likert tipte olup katılımcıların

girişimcilik özelliklerini belirlemeye yönelik her bir madde için 1)Hiç katılmıyorum 2)Az katılıyorum 3)Katılıyorum 4)Çok katılıyorum 5)Kesinlikle katılıyorum seçenekleri sunulmuş ve araştırmaya katılan katılımcıların kendilerine uygun olan seçeneği işaretlemeleri istenmiştir. Ölçekte alınabilecek maksimum puan 140, minimum puan ise 28' dir (Çelik, Bacanak ve Çakır, 2015).

3.4.2. Yaratıcılık Ölçeği (Ne Kadar Yaratıcısınız?)

Araştırmada öğretmen adaylarının yaratıcılıklarının belirlenmesi amacıyla "How creative are you?" adlı ölçek Whetton ve Cameron (2002)' dan Aksoy (2004) tarafından alınarak Türkçe'ye çevrilen ve yine Aksoy tarafından geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılan "yaratıcılık ölçeği" nden yararlanılmıştır (Bkz. EK 2). Ölçekte yer alan maddelerden 39 madde üçlü likert tipteki dereceleme ölçeği niteliğinde, bir madde de kategorik nitelikte olmak üzere toplam 40 maddeden oluşmaktadır. Ölçek, katılımcıların sahip olduğu özellikleri, tutumları, değerleri, güdüleri ve ilgileri karakterize eder niteliktedir. Ölçekte yer alan ilk 39 maddede A)Katılıyorum B)Kararsızım C)Katılmıyorum seçeneklerine yer verilmiş, katılımcılardan kendileri için uygun olan ifadeyi işaretlemeleri istenmiştir. Ölçekte yer alan her bir maddenin puanlaması farklı bir şekilde belirtilmektedir. Bu puanlamada en düşük puan (-2), en yüksek puan ise 4' tür. Ölçekte yer alan maddelerin her birine ait puan değerleri aşağıdaki çizelgede sunulmuştur. Ölçekte yer alan 40. madde dereceleme niteliğinde olmayıp 54 adet sıfattan oluşmaktadır ve bu maddede yer alan sıfatlardan 10 tanesinin katılımcılar tarafından seçilmesi istenmektedir. Yine 40. Maddenin de puanlaması kendi içinde farklılık göstermekle birlikte bu puanlama 0 ile 2 arasında değişmektedir. 54 sığata karşılık gelen puanlama cetveli aşağıda çizelgede sunulmuştur. İlk 39 madde ile 40. Maddeden alınan puanlar o öğrencinin yaratıcılık puanını oluşturmaktadır. Elde edilen puan, Whetton ve Cameron (2002) tarafından yaratıcılık düzeyleri anlamında şu şekilde kategorize edilmiştir;

Çizelge 3.4. Yaratıcılık testinden elde edilen puan aralığına karşılık gelen yaratıcılık grupları

Yaratıcılık Grubu	Puan Aralığı
Yaratıcılığı Olmayan	10'dan az
Ortanın Altında Yaratıcı	10-19
Orta	20-39
Ortanın Üzerinde Yaratıcı	40-64
Oldukça Yaratıcı	65-94
Olağanüstü Yaratıcı	95-116

Çizelge 3.5. Yaratıcılık Ölçeğinde Yer Alan Maddelerin Puan Değerleri

Madde No	CEVAP SECENEKLERİ		
	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum
1	0	1	2
2	0	1	2
3	4	1	0
4	-2	0	3
5	2	1	0
6	-1	0	3
7	3	0	-1
8	0	1	2
9	3	0	-1
10	1	0	3
11	4	1	0
12	3	0	-1
13	2	1	0
14	4	0	-2
15	-1	0	2
16	2	1	0
17	0	1	2
18	3	0	-1
19	0	1	2
20	0	1	2
21	0	1	2
22	3	0	1
23	0	1	2
24	-1	0	2
25	0	1	3
26	-1	0	2
27	2	1	0
28	2	0	-1
29	0	1	2
30	-2	0	3
31	0	1	2
32	0	1	2
33	3	0	-1
34	-1	0	2
35	0	1	2
36	1	2	3
37	2	1	0
38	0	2	2
39	-1	0	2

Çizelge 3.6. Yaratıcılık Ölçeğinde Yer Alan Sıfatların Puan Değeri

Sıra	SEÇENEKLER	X	Sıra	SEÇENEKLER	X
1	Enerjik	2	28	Uyanık	1
2	İkna edici	0	29	Tuhaf	2
3	Dikkatli	2	30	Düzenli	0
4	Revaçta olan	0	31	Duygusuz	0
5	Özgüveni olan	1	32	Mantıklı düşünen	0
6	Sebatlı	2	33	Anlayışlı	0
7	Orijinal	2	34	Dinamik	2
8	Tedbirli	0	35	Kendini isteyen	2
9	Prensipli	0	36	Nezaketli	0
10	Becerikli	2	37	Cesur	2
11	Bencil	0	38	Verimli	0
12	Bağımsız	2	39	Yardıms sever	0
13	Sert	0	40	Sezgili	2
14	Kehanet sahibi	0	41	Hızlı	0
15	Resmi	0	42	İyi huylu	0
16	Gayri resmi	1	43	Esaslı	1
17	Kendini işine adanmış	2	44	Düşüncesiz	0
18	İleri görüşlü	1	45	Kararlı	1
19	Gerçeklere dayanan	0	46	Gerçekçi	0
20	Açık fikirli	1	47	Alçakgönüllü	0
21	Çok anlayışlı	0	48	İstekli	2
22	Utangaç	0	49	Dalgın	0
23	Tutkulu	2	50	Esnek	2
24	Yenilikçi	2	51	Girişken	0
25	Dengeli	0	52	Sevilen	0
26	Meraklı	0	53	Huzursuz	1
27	Pratik	0	54	Çekingen	0

3.4.3. Senaryolar

Fen bilgisi öğretmenliği “Fen Öğretimi Laboratuvarı” dersi kapsamında yer alan, “Yaşamımızdaki Elektrik”, “Maddenin Halleri”, “Yoğunluk” ve “Kuvvet Hareket” konuları ışığında uzman görüşü alınarak beş problem durumu belirlenmiş ve problem durumları katılımcıların günlük hayatta karşılaşılabilecekleri senaryolara dönüştürülmüştür (Bkz. EK 3). Problem durumları hazırlanırken ve senaryolara dönüştürülürken fen laboratuvarı dersinin kapsamı, fen bilimleri ders kitapları, uzman görüşleri, bilimsel yayınlar, konuya ilişkin tezler, genel fizik-kimya-biyoloji dersi kitapları, 5-6-7-8. Sınıf fen bilimleri dersi kitapları gibi kaynaklardan yararlanılmıştır. Geliştirilen senaryolar konunun uzmanları tarafından incelenmiş, yazılı, sözlü öneriler doğrultusunda gerekli düzeltmelere tabi tutularak son halini almıştır. Uygulama sırasında kullanılan senaryolar ekte sunulmuştur.

3.4.4. Probleme Dayalı Fen Bilgisi Laboratuvarı Kılavuzu

Probleme Dayalı Fen Bilgisi Laboratuvarı Uygulama Kılavuzu, alan yazıları incelenerek (Ulukök, 2012; Şahin, 2011) PDÖ basamakları ile girişimcilik ve yaratıcılık becerilerini gözlemlemeyi sağlayan basamakların dahil edilmesi ile düzenlenmiştir (Bkz. EK 4). Probleme dayalı fen bilgisi laboratuvarı uygulama kılavuzu, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim dalında alanında uzman kişilerden uzman görüşü alınmış, uzmanlardan gelen dönütler çerçevesinde düzeltme ve değişiklik işlemlerinden sonra kılavuz son şeklini almıştır.

Genel olarak probleme dayalı fen bilgisi laboratuvarı uygulama kılavuzu; senaryo kısmı, senaryoda geçen problem durumlarının yazılması, keşfedilen problem durumlarına yönelik grup içi bilgi paylaşımı sonucu elde edilen çözüm yollarının yazılması, var olan problem durumlarının çözümüne hizmet edecek hipotezlerin yazılması, değişkenlerin belirlenmesi, problemin çözümü ve hipotezin test edilmesi adına deney tasarısı, grup içi görev dağılımının belirlenmesi, deneyde kullanılacak malzemelerin temini, deney yapılışı hakkında bilgi, deney sırasında

elde edilen verilerin kaydının tutulduğu, grafik, tablo ve varsa hesaplamaların yazıldığı kısım, tüm bu bulgulardan yararlanılarak grup içi ve gruplara arası yapılan tartışma ve sonuçların kaydedildiği kısım ve son olarak yapılan çalışma ile ilgili bir slogan yazımı basamaklarından oluşmaktadır.

Probleme Dayalı Fen Bilgisi Laboratuvarı Uygulama Kılavuzu, katılımcıların PDÖ ortamlarında yapacakları etkinliklerin girişimcilik ve yaratıcılıklarını geliştirmesi düşüncesiyle hazırlanmış olup, çalışma sırasında karşılaşılabilecek durumlar ön uygulama ile saptanarak düzenlenmiştir (Bkz. EK 5).

3.5. Uygulama

Çalışma Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Programında öğrenim gören ve 2015-2016 eğitim-öğretim döneminde Fen Öğretimi laboratuvarı dersini alan, toplam 64 üçüncü sınıf öğrencilerine altı hafta yirmi dört ders saati süresince uygulanmıştır ve uygulama süresince açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme yaklaşımı kapsamında geliştirilen laboratuvar etkinliklerinin öğretmen adaylarının girişimcilik ve yaratıcılık becerilerinin gelişimi araştırılmıştır.

Açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme yaklaşımı kapsamında PDÖ modeli çerçevesinde yapılan laboratuvar etkinliklerinin öğretmen adaylarının girişimcilik ve yaratıcılık becerilerine nasıl bir etkisi olduğunu belirlemek adına çalışma öncesi tüm katılımcılara “Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği” uygulanmıştır. Uygulama sonrası elde edilen veriler çalışmanın ön test verilerini oluşturmuştur. Ön test uygulaması sonrası haftada dört ders saatini kapsayacak şekilde dersi sorumlu öğretim üyesi gözetiminde laboratuvar etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Altı haftalık etkinlik çizelgesi aşağıdaki gibidir;

Çizelge 3.7. Etkinliklerin Haftalara Dağılımı

HAFTA	ETKİNLİK
1.HAFTA	PDÖ yaklaşımının işleyişi ve deney kılavuzu hakkında bilgilendirme
2.HAFTA	1.senaryo uygulaması
3.HAFTA	2.senaryo uygulaması
4.HAFTA	3.senaryo uygulaması
5.HAFTA	4.senaryo uygulaması
6.HAFTA	5.senaryo uygulaması

PDÖ' nün gerekleri çerçevesinde, öğretmen adayları arasında gruplandırmalar yapılmış; bu gruplandırma işlemi sırasında grupların kendi içinde heterojen (akademik başarılarına göre) gruplar arasında ise homojenlik sağlanmaya çalışılmıştır. 64 öğretmen adayının katılımıyla gerçekleştirilen çalışmada on iki grup aynı anda çalışmaya başlayıp aynı anda çalışmayı sonlandırmışlar ve çalışma sonunda grup sözcüleri yapmış oldukları çalışma ile ilgili sunumlarda bulunmuşlardır.

Uygulama sonunda yine “Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği” ve “Yaratıcılık Ölçeği” uygulanmıştır. Bu uygulamadan elde edilen veriler son test verilerini oluşturmaktadır.

3.6. Verilerin Analizi

Çalışmada tek gruplu ön test son test yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen veriler 2015-2016 eğitim-öğretim yılında toplanmış olup, toplanan veriler

SPSS-17 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin ön ve son uygulamalarının analizi öncesi normal dağılım gösterip göstermedikleri test edildikten sonra istatistiksel işlemler gerçekleştirilmiştir. Bir verinin normal dağılım göstermesi adına iki görüş vardır. Birincisi çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) katsayısının -1 ile +1 arasında bir değer alması gerekliliğidir (Büyüköztürk, 2012). Bu değerler Tabachnick ve Fidell (2013) tarafından +1,5 ve - 1,5 olarak belirtilirken; George ve Mallery (2010) tarafından +2 ve -2 aralığında olması gerektiği belirtilmektedir. Eğer değer, bahsedilen iki değer arasında ise dağılım normallik göstermektedir. Normal dağılım ile ilgili bir diğer görüş ise Kolmogorof-Smirnov testi ve Shapiro-Wilks testi analizidir. Grup büyüklüğünün 50'den küçük olması halinde Shapiro-Wilks testi, 50'den büyük olması halinde ise Kolmogorof-Smirnov testi tercih edilir (Büyüköztürk, 2012). Bu testlerde anlamlılığın ($p > .05$) koşulunu sağlaması halinde dağılımın normal dağılım olduğu kabul edilerek parametrik istatistik tekniklerine başvurulur. Eğer anlamlılık ($p < .05$) koşulunu sağlamışsa nonparametrik testler tercih edilir (Yiğit, 2007; Baştürk, 2010).

Verilerin yorumlanmasına yönelik; yüzde, frekans, aritmetik ortalama, standart sapma, bağımlı ve bağımsız t-testlerinden yararlanılmıştır. Yapılan literatür taramaları göz önüne alınarak en yaygın kullanılan yöntemin "p" değeri üzerinden yapılan analizler olduğu gözlenmiş ve çalışmada değerler arası anlamlılık düzeyi $p < .05$ kabul edilerek hesaplamalar yapılmıştır.

IV. BULGULAR

4.1. Birinci Hipoteze İlişkin Bulgular

H1: Açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri, öğretmen adaylarının girişimcilik becerilerini artırır.

Birinci hipoteze ilişkin bulguları elde etmek için girişimcilik testinden elde edilen veriler öncelikle normallik testine tabi tutulmuştur.

Çizelge 4.1. Girişimcilik Ölçeği Tek Gruplu Kolmogorov-Smirnov Testi Sonuçları

Ön test				Son test			
N	X	S	p	N	X	S	p
64	88,06	7,72	0,950	64	112,84	12,95	0,570

Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Tek Gruplu Kolmogorov-Smirnov testine tabi tutularak bakılmıştır. Analiz sonuçlarına göre ön test ve son test verilerinin normal dağılım gösterdiği ($p > .05$) görülmektedir. Bu durum veri analizinde parametrik testlerin uygulanabileceğini göstermektedir.

Açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri kapsamında deneysel etkinlikler, öğretmen adaylarının girişimcilik becerileri üzerinde anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığı ilişkili örneklem için t-testi ile araştırılmıştır.

Çizelge 4.2. Girişimcilik Ölçeğine Ait Ön Test Son Test Puanlarına İlişkin İlişkili Örneklem İçin t-Testi Sonuçları

	N	X	S	sd	t	p
Öntest	64	88,06	7,72	63	-17,31	0,000
Sontest	64	112,84	12,95			

Çizelge 4.2. incelendiğinde öğretmen adaylarının girişimcilik ölçeğine ait ön test son test puanlarında anlamlı bir farklılığın olduğu görülmektedir ($p < .05$). Elde edilen bu bulguya göre, açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri kapsamında deneysel etkinlikler, öğretmen adaylarının girişimcilik becerileri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu ileri sürülebilir.

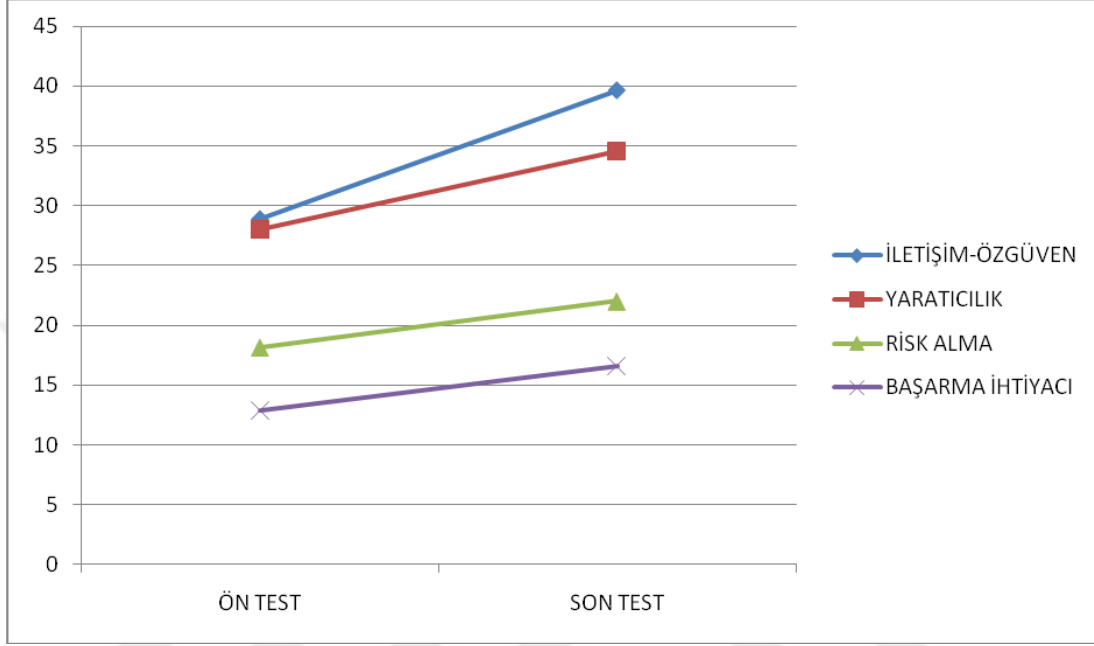
Ön test ve son teste ait ortalamalar ($X_{ort(ön)} = 88,06$; ($X_{ort(son)} = 112,84$) incelendiğinde ise Açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri kapsamında deneysel etkinliklerin son test ortalamalarında yüksek çıktığı görülmektedir. Bu durum öğretmen adaylarının girişimcilik becerilerinde artış olduğunu göstermektedir.

Ayrıca girişimcilik ölçeğinde yer alan 4 boyutun (İletişim-Özgüven, Yaratıcılık, Risk Alma, Başarma İhtiyacı) her birinde anlamlı bir değişim olup olmadığı öğretmen adaylarının her bir boyuttan aldıkları puanlara ilişkili örneklem için t-testi uygulanarak analiz edilmiş sonuçlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Çizelge 4.3. Girişimcilik Ölçeğine Öğretmen Adaylarının Vermiş Olduğu Cevapların Boyutlar Arasında Dağılımının İlişkili Örneklem İçin t-Testi Sonuçları

	Ölçüm	N	X	S	sd	t	p
İletişim- Özgüven	Ön-test	64	28,92	2,50	63	-21,30	0,000
	Son-test	64	39,62	4,29			
Yaratıcılık	Ön-test	64	28,04	3,28	63	-11,47	0,000
	Son-test	64	34,60	5,17			
Risk Alma	Ön-test	64	18,18	2,57	63	-8,23	0,000
	Son-test	64	22,03	3,63			
Başarma İhtiyacı	Ön-test	64	12,90	1,61	63	-12,18	0,000
	Son-test	64	16,57	2,12			

Şekil 2.4. Girişimcilik Ölçeğine Öğretmen Adaylarının Vermiş Olduğu Cevapların Boyutlar Arasında Dağılımının Ön Test- Son Test Değişim Grafiği



Boyutlar arasında yapılan ilişkili t-testi sonuçları incelendiğinde 4 boyutta da anlamlı düzeyde farklılık çıktığı ($p < .05$) görülmektedir. Elde edilen veriler göre Açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri kapsamında deneysel etkinliklerin, öğretmen adaylarının girişimcilik becerilerinin alt boyutlarının tamamını anlamlı olarak etkilediği; ön test ve son teste ait puanların ortalamalarında her boyutta son test puanlarının ön test puanlarında fazla olduğu, bu durumun Açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri kapsamında deneysel etkinliklerin, öğretmen adaylarının girişimcilik becerilerinin alt boyutlarının hepsinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

4.2. İkinci Hipoteze İlişkin Bulgular

H2: Açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri, öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerini artırır.

Whetton ve Cameron (2002)' dan Aksoy (2004) tarafından alınarak Türkçe'ye çevrilen "yaratıcılık ölçeği" nde yer puanlama cetvelinden elde edilen sonuçlara göre;

Çizelge 4.4. Yaratıcılık Ölçeği Ön Test Puan Aralıklarına Karşılık Gelen Yaratıcılık Grubu Yüzde Frekans Dağılımı

Yaratıcılık Grubu	Puan Aralığı	f	%
Yaratıcılığı Olmayan	10' dan az	0	0
Ortanın Altında Yaratıcı	10-19	0	0
Orta	20-39	23	36
Ortanın Üzerinde Yaratıcı	40-64	40	63
Oldukça Yaratıcı	65-94	1	2
Olağanın Üzerinde Yaratıcı	95-116	0	0
Toplam		64	100

Çizelge 4.5. Yaratıcılık Ölçeği Son Test Puan Aralıklarına Karşılık Gelen Yaratıcılık Grubu Yüzde Frekans Dağılımı

Yaratıcılık Grubu	Puan Aralığı	f	%
Yaratıcılığı Olmayan	10' dan az	0	0
Ortanın Altında Yaratıcı	10-19	0	0
Orta	20-39	6	9
Ortanın Üzerinde Yaratıcı	40-64	53	83
Oldukça Yaratıcı	65-94	5	8
Olağanın Üzerinde Yaratıcı	95-116	0	0
Toplam		64	100

Yaratıcılık testlerinden elde edilen ön test ve son test puanlarına bakıldığında puanlama için yaratıcılıkla ilgili altı adet yaratıcılık grubu bulunmaktadır. Ön testte yaratıcılık anlamında “orta” düzeyde 23 kişi (%36), “ortanın üzerinde yaratıcı” düzeyinde 40 (%63) ve “oldukça yaratıcı” düzeyinde ise 1 (%2) kişi yer almaktadır. Son testte ise “orta” düzeyde 6 kişi (%9), “ortanın üzerinde yaratıcı” düzeyinde 53 (%83) ve “oldukça yaratıcı” düzeyinde ise 5 (%8) kişi yer almaktadır.

Öğretmen adaylarının almış oldukları ön test ve son test puanlarının analizine bakıldığında “orta” düzeyde yer alan 23 öğrencinin 18 inin son testte “ortanın üzerinde yaratıcı” düzeyine geçmesine karşın 2 öğrencide “ortanın üzerinde yaratıcı” düzeyinden “orta” düzeyine geçerek son testte bu düzeyde 6 kişi olmasını sağlamıştır.

Aynı şekilde “ortanın üzeri yaratıcı” düzeyindeki öğretmen adaylarında 4’ü bir üst düzeye geçerek “ortanın üzeri yaratıcı” düzeyin 53, “Oldukça Yaratıcı” düzeyin ise 5 kişi olmasını sağlamışlardır. Öğretmen adaylarının puanlarındaki değişim bu şekildeyken bir öğretmen adayının ise puanında herhangi bir değişim gözlenmemektedir.

Tüm bu bulgular ışığında öğretmen adaylarının “orta” düzeyden “ortanın üzeri” düzeye çıkması ve “ortanın üzeri” düzeyinden “oldukça yaratıcı” düzeyine çıkması ve üst düzeye çıkan katılımcıların inenlerden fazla olması Açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri kapsamında yürütülen deneysel etkinliklerin, öğretmen adaylarının yaratıcılık becerileri üzerinde önemli bir etkisi olduğu söylenebilir.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu bölümde araştırmadan elde edilen bulgulara yönelik sonuç ve tartışmalar yer almaktadır. Yapılan değerlendirmeler, araştırma soruları temel alınarak iki başlık halinde sunulmaktadır. Ayrıca ileride yapılacak çalışmalara ışık tutması adına bazı önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Girişimcilik Becerilerine İlişkin Sonuçlar

Açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri kapsamında deneysel etkinlikler, öğretmen adaylarının girişimcilik becerileri üzerinde anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını gözlemlemek açısından uygulama öncesinde öğretmen adaylarına “Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği” uygulanmıştır. Bu uygulamadan elde edilen veriler incelendiğinde ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu (Çizelge 4.2.), veriler ışığında açık uçlu araştırmacı sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri kapsamında yürütülen deneysel etkinliklerin, öğretmen adaylarının girişimcilik becerilerini geliştirdiği görülmektedir.

Çelik, Bacanak ve Çakır (2015) tarafından geliştirilen “Fen Laboratuvarı Girişimcilik Ölçeği” nde yer alan dört alt boyutta (İletişim-Özgüven, Yaratıcılık, Risk Alma, Başarma İhtiyacı) uygulama öncesinde ve uygulama sonrasında meydana gelen değişimler incelendiğinde her bir boyut için ön test ve son test verileri arasında anlamlı düzeyde farklılık gözlenmektedir (Çizelge 4.3). Uygulama öncesinde var olan özelliklerde uygulama sonrasında değişim olmuştur. Dolayısıyla katılımcılarda mevcut olan girişimcilik özellikleri uygulanan ve altı haftayı kapsayan deneysel etkinlikler sonucu gelişme göstermiştir (Şekil 2.4). Bu bağlamda yapılan deneysel etkinliklerin deney grupları ile yapılması, deney grupları arasında iş bölümü gerçekleştirilmesi ve bu iş bölümünün grup arkadaşlarınca her hafta farklı bir öğretmen adayına verilmesi, deneyler sonucunda elde edilen sonuçların diğer gruplarla paylaşılması ve tartışılması

iletişim ve özgüven becerilerini geliştirmiştir. Ayrıca deney sürecinde var olan problem durumuna çözüm yolları aramayı ve bu çözüm yolunun birden fazla olmasının yanı sıra deneylerle test ederek sonuçlara gidilmesi gibi durumlar öğretmen adaylarının iletişim ve özgüven becerilerini geliştiren diğer etkenlerdendir.

Uygulamalar sırasında günlük hayatta karşılaşılan olay ve olgulardan yola çıkarak problemlere çözüm yolları üretmek, problemlere orijinal çözüm yolları bulmaya çalışmak, ilk defa karşılaşılan bir problem durumuna çözüm yolu aramak, ve de süreç sonu her bir deney veya problem durumuna slogan geliştirmek gibi durumlar öğretmen adaylarında yaratıcı düşünme becerisinin gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Buna karşılık deney sırasında elde edilen verilerin kişiyi çözüme götürmemesi durumunda ya deneyi tekrarlaması ya da alternatif çözüm yollarına yönelmesi, grup arkadaşlarının iş bölümü kapsamında yarım bıraktıkları deneyleri veya araştırmaları tamamlamaları risk alma becerilerini geliştirdiği görülmektedir. Kişiyi çözüme götüreceği her bir yolun veya malzemenin araştırılması ve temin edilmesi, her bir çözüm yolunu bir başkasının onayına sunmaksızın test etmeye çalışmak gibi durumlar ise başarıma ihtiyacı becerilerini geliştirmektedir. İletişim-Özgüven, Yaratıcılık, Risk alma ve Başarma ihtiyacı olan bu dört alt boyuttaki değişim literatürle uyumaktadır (Bozkurt ve Erdurur, 2013; Bozkurt vd., 2012; Ören ve Biçkes, 2011; Korkmaz, 2012).

Literatür araştırmalarına göre bir bireyin girişimcilik özelliklerini belirleyen iki temel etken vardır. Bunlar bireysel ve çevresel etkilerdir (Korkmaz, 2012). Bireysel etkiler bireyin demografik ve psikolojik durumu ile açıklanmaktadır. Psikolojik durumu ise İletişim-Özgüven, Yaratıcılık, Risk alma ve Başarma ihtiyacı gibi faktörlerle açıklanmaktadır (Koh, 1996). Bu özelliklerdeki değişim, bireyin girişimcilik anlamında olumlu bir yol kat ettiği anlamına gelmektedir ki araştırma ve uygulama verileri bu durumla uyumaktadır.

Gelişen ve değişen dünya koşullarına ek olarak bilim ve teknolojiye gelişmeler girişimci bireylere olan ihtiyacın artmasına neden olmuştur. “İletişim-Özgüven”, “Yaratıcılık”, “Risk alma” ve “Başarma ihtiyacı” gibi faktörler önceleri işletme, ekonomi ve mühendislik alanında yer alan öğrencilerde var olması beklenen

becerilerken günümüzde eğitim gören tüm öğrencilerde var olması gereken özellikler arasında yer almaktadır. Bu becerilerin öğrencilere kazandırılması anlamında veya mevcut olan becerileri gün ışığına çıkartılması hususunda en büyük görev öğretmenlere düşmektedir. 2013 yılı Fen Bilimleri Öğretim Programına dahil edilen yaşam becerileri başlığı altındaki girişimcilik becerileri tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de artan nüfusun, iş imkanlarının ve istihdamın bir sonucu olarak karşımıza çıkmaktadır. Artan nüfusun işsizliklere neden olması, değişen ve gelişen çalışma alanları sonucu bireylerin iş değişikliklerine gitmeleri, iş arayışı ve yeni iş alanlarına uyumsama gibi sorunlarla karşı karşıya kalan bireyler, yaşamda donanımlı hale gelmelidir. Bu donanımların başında da girişimcilik gelmektedir. (Deveci ve Çepni, 2014). Girişimcilik becerilerinin ilköğretimden itibaren kazandırılması gerekliliğinden yola çıkılarak programa dahil edildiği düşünüldüğünde; bu becerileri kazandıracak öğretmenlere önemli görevler düştüğünü vurgulayan Bacanak (2013), fen bilgisi öğretmenlerinin bu anlamda yeterli bilgiye sahip olmadığı, hem kişisel gelişimleri açısından hem de gelecek nesillerin girişimci bireyler olarak yetiştirilmesi anlamında bilgilenmelerinin gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Ayrıca öğretim programında önemi vurgulanan yaşam becerileri üzerine yapılan bu çalışma, öğrencileri aktif bir şekilde etkinliklere katarak öğrenmelerin kalıcı olmasını sağlamıştır. Literatürde aktif öğrenme etkinlikleri ile işlenen dersler; eğlenceli ve kalıcı olduğu; öğrencilerin, başaramama korkusundan uzak ve ders çalışmaya istekli olduğu ifade edilmektedir (Aydede ve Matyar, 2009; Taş, 2006; Aydede ve Kesercioğlu, 2012; Ürek ve Tarhan, 2005; Ünal, 99). Literatürde yer alan bu çalışmalar ile yapılan araştırma uyum göstermektedir.

5.2. Yaratıcılık Becerilerine İlişkin Sonuçlar

Açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri kapsamında deneysel etkinlikler, öğretmen adaylarının yaratıcılık becerileri üzerinde anlamlı bir fark oluşturup oluşturmadığını gözlemlemek açısından uygulama öncesinde öğretmen adaylarına “Yaratıcılık Ölçeği” uygulanmıştır. Bu uygulamadan elde edilen veriler

incelendiğinde ön test yaratıcılık ölçeği puan aralıklarına karşılık gelen yaratıcılık gruplarında; “orta” düzeyde yaratıcı olarak 23 öğretmen adayı, “ortanın üzerinde yaratıcı” olarak 40 öğretmen adayı ve “oldukça yaratıcı” olarak 1 öğretmen adayı olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.4). Altı haftalık deneysel etkinlikler sonucu son test uygulamasına göreyse yaratıcılık ölçeği puan aralıklarına karşılık gelen yaratıcılık grupları; “orta” düzeyde yaratıcı olarak 6 öğretmen adayı, “ortanın üzerinde yaratıcı” olarak 53 öğretmen adayı ve “oldukça yaratıcı” olarak 5 öğretmen adayı olduğu gözlenmiştir (Çizelge 4.4).

Öğretmen adaylarının almış oldukları ön test ve son test puanlarının analizine bakıldığında “orta” düzeyde yer alan 23 öğrencinin 18 inin son testte “ortanın üzerinde yaratıcı” düzeyine geçmesine karşın 2 öğrencide “ortanın üzerinde yaratıcı” düzeyinden “orta” düzeyine geçerek son testte bu düzeyde 6 kişi olmasını sağlamıştır. Aynı şekilde “ortanın üzeri yaratıcı” düzeyindeki öğretmen adaylarında 4’ü bir üst düzeye geçerek “ortanın üzeri yaratıcı” düzeyin 53, “Oldukça Yaratıcı” düzeyin ise 5 kişi olmasını sağlamışlardır. Öğretmen adaylarının puanlarındaki değişim bu şekildeyken bir öğretmen adayının ise puanında herhangi bir değişim gözlenmemektedir. Tüm bu bulgular ışığında öğretmen adaylarının “orta” düzeyden “ortanın üzeri düzeye çıkması ve “ortanın üzeri” düzeyinden “oldukça yaratıcı” düzeyine çıkması ve üst düzeye çıkan öğrencilerin inenlerden fazla olması Açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri kapsamında yürütülen deneysel etkinliklerin, öğretmen adaylarının yaratıcılık becerileri üzerinde önemli bir etkisi olduğunu göstermektedir.

Elde edilen bu sonuçlar literatürde yer alan “Yaratıcılık Ölçeği” ni Türkçe’ye çeviren Aksoy (2004)’ un yapmış olduğu çalışma ile uyumaktadır. Çalışmada PDÖ etkinlikleri öncesinde ve sonrasında çalışma grubuna uygulanan “Yaratıcılık Ölçeği” nden elde edilen ve yine ölçekte yer alan yaratıcılık ölçeği puanlama cetvelinden elde edilen puanlar, yaratıcılık puan aralıklarına karşılık gelecek şekilde gruplandırılmış olup, değişimler incelenerek yaratıcılık değişimleri araştırmacı tarafından yorumlanmıştır.

Kaptan ve Korkmaz (2002), tarafından yapılan PDÖ etkinliklerinin öğrencilerin yaratıcılık becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Ancak bu gelişimin her

öğrencide aynı düzeyde olmaması araştırmada elde edilen sonuçlarla uyumaktadır. Her öğrencinin her probleme veya problem durumuna bakış açısı farklı olabileceği için yaratıcılık düzeylerindeki artışlarında farklı olabileceği düşünülebilir. Ayrıca problemlere çözüm yolu bulma fırsatı tanınan öğrencilerde yaratıcı düşünme becerisi gelişim gösterebilir.

Fen Bilimleri Öğretim Programına dahil edilen yaşam becerileri başlığı altında yer alan beceriler arasındaki yaratıcılık becerileri, bireyi yaşama hazırlamada ve yaşamda karşılaşılan problemlere çözüm yolları bulmak açısından önem arz etmektedir. Yaman (2003), tarafından yapılan araştırma bu görüşü desteklemektedir. Araştırmada PDÖ öğrenme etkinliklerine yer verilmiş olup, ön test ve son test sonuçları ışığında katılımcılarda var olan yaratıcılık becerilerini geliştirdiği vurgusu yapılmaktadır. Ayrıca Koray (2003), tarafından yapılan araştırmada Fen eğitiminde yaratıcılık becerilerine yer verilmesi halinde, öğrenilen bilimsel bilgilerin daha işlevsel olacağını, günlük hayata uygulanabileceğini ifade etmektedir. Özellikle gelecekte topluma yön verecek olan öğrencilere, öğrenimlerinin ilk yıllarından itibaren yaratıcılık becerisinin kazandırılmasının gerekliliği üzerinde durulmaktadır. Bununla birlikte yaratıcılık becerilerinin geliştirilmesini sağlayan öğretim yöntem ve tekniklerinin ders sırasında kullanılmasının öğrencilerin derse motivasyonunun artmasını, derslerin ilgili çekici hale gelmesini, gruplar halinde çalışılarak yaratıcılık becerinin kazanılması adına fırsat tanındığını ve edinilen becerilerle hayata bakışın değiştiği söylenebilir (Aksoy, 2004; Ulukök, 2012).

Literatür taraması sonuçları ve elde edilen veriler ışığında Açık uçlu araştırmacı-sorgulayıcı öğrenme etkinlikleri kapsamında yürütülen deneysel etkinliklerin, kişinin yaratıcılık becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmaktadır.

5.3. Öneriler

Araştırmada elde edilen sonuçlar ışığında aşağıda yer alan öneriler sunulmuştur:

Uygulamaya Yönelik Öneriler

- Yaratıcılık ve girişimcilik gibi spesifik beceriler, küçük gruplarda daha etkin sonuçlar verir. Bu nedenle deneysel etkinlikler ve uygulamalar, çalışma grubu küçük gruplara bölünerek uygulanabilir.
- Girişimcilik ve yaratıcılık becerileri Fen Bilimleri Öğretim Programına yakın zamanda dahil olan beceriler olduğu ve temel becerilerden oldukları için öğretmenlerin de deneyim kazanması amacıyla hizmet içi eğitim çalışmalarında verilebilir.
- Yapılan çalışma üniversite öğrencileri üzerinde olumlu sonuçlar vermiştir. Bu nedenle ilköğretimden üniversiteye kadar her kademedeki uygulanabilir.
- Araştırma öğretmen adaylarına uygulandığı için meslek hayatlarında en çok zorlanacakları konular üzerinde yapılacak çalışmalar, onlara sorunlara farklı bir pencereden bakma olanağı sağlayabilir.

İleriki Araştırmalara Yönelik Öneriler

- Araştırma, atmış dört öğrencinin katılımı ve altı haftalık uygulama ile sınırlı kalmıştır. Mevcut olan sınırlılığın sınırlarının genişletilmesi adına uygulama süresi uzatılarak daha büyük gruplar üzerinde araştırma yapılabilir.
- Araştırma sırasında kullanılan örnek olaylar, farklı konu başlıklarında ve yine günlük yaşam içerisinde örnek olaylarla geliştirilerek uygulanabilir.
- Fen Bilimleri Öğretim Programı kapsamında yer alan “yaşam becerileri” başlığı altındaki beceriler için ölçme araçları geliştirilerek uygulama yapılabilir.

- Öğretmen adaylarının yetiştirilmesi anlamında yapılan fen laboratuvarı formatındaki ve fen laboratuvarına benzer diğer çalışmalarda yapılabilir.
- Araştırma Fen Bilgisi Öğretmenliği 3. Sınıf öğrencilerine uygulanmıştır ve elde edilen verilerle analiz edilmiştir. Uygulama her sınıf düzeyi ile ayrı ayrı gerçekleştirilerek aradaki farklar kıyaslanabilir, bu kıyasların nedenleri üzerine bir araştırma gerçekleştirilebilir. Ayrıca sınıf düzeyleri aynı kalarak farklı öğretmenlik gruplarına uygulanabilir.



KAYNAKLAR

- Ahioğlu-Lindberg, N. E., Piaget ve Ergenlikte Bilişsel Gelişim. Kastamonu Eğitim Dergisi, 19(1): 1-10, 2011.
- Akaydın, G. ve Soran, H., Lise-1 Biyoloji Konularının İşlenmesinde Eğitim Araçlarının Kullanım Sıklıkları. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 7, 229 -239, 1992.
- Akaydın, G., Güler, M. H. ve Mülayim, H. Liselerimizin Biyoloji Laboratuvar Araç ve Gereçleri Bakımından Durumu. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 19, 1-4, 2000.
- Akben, N., Öğretmen Adayları İçin Bilimsel Sorgulama Destekli Laboratuvar Dersi Geliştirilmesi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Ana Bilim Dalı Kimya Öğretmenliği Bilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Haziran, 2011.
- Akdağ, M. ve Güneş, H., Öğretmenin Rolünün Yaratıcı Bir Sınıf Oluşturmasındaki Önemi, Milli Eğitim Dergisi, 159, 60-73, 2003.
- Akkaya, D. T., Yıldız, E. ve Akın, Y. K. Üniversite Öğrencilerinin Girişimci Kişilik Özelliklerinin Değerlendirilmesi: Yalova Meslek Yüksekokulu Öğrencilerine Yönelik Bir Uygulama. Yalova Sosyal Bilimler Dergisi, 5 (8): 2014.
- Akkuş, H. ve Kadayıfçı, H., “Laboratuvar Kullanımı” Konulu Hizmet-İçi Eğitim Kursu İle İlgili Bir Değerlendirme. Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27 (1): 179-193, 2007.
- Akpınar, E., ve Ergin, Ö., Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşleri. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6(9): 3-14, 2005.

- Akpullukçu, S. ve Günay, Y., Fen ve Teknoloji Dersinde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Ortamının Öğrencilerin Akademik Başarı, Hatırda Tutma Düzeyi ve Tutumlarına Etkisi. Ege Eğitim Dergisi, 1(14): 67-89, 2013.
- Aksoy, B., Coğrafya Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Orta Öğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı Coğrafya Öğretmenliği Bilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara, 2004.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö., Fen Eğitimi ve Yaratıcılık, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi 20, 77-83, 2006.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö., Bilimsel Süreç Becerileri İle Bilimsel Yaratıcılık Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33: 11-23, 2007.
- Aktepe, V. ve Aktepe, L., Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kullanılan Öğretim Yöntemlerine İlişkin Öğrenci Görüşleri: Kırşehir Bilsen Örneği. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 10 (1): 2009.
- Anılan, B., Laboratuvar Kullanımı, ss: 341-380, Anagün, Ş.S. ve Duban, N. (Ed.) Fen Bilimleri Öğretimi. Anı Yayıncılık. Ankara, 2014.
- Argon, T. ve Selvi, Ç., İlköğretim Okulu Öğretmenlerinin Sahip Oldukları Girişimcilik Değerleri ve Algıladıkları Sosyal Destek Düzeyleri Arasındaki İlişkisi. International Journal Of Social Science, 6(1): 179-206, 2013.
- Arslan, K. Üniversiteli Gençlerde Mesleki Tercihler ve Girişimcilik Eğilimleri. Doğu Üniversitesi Dergisi, 1-11, 2002.
- Arslan, A., Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğretim Yönteminin Kavramsal Öğrenmeye Etkisi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2007.

- Arslan, A., Bekirođlu, F. O., Sűzűk, E. ve Gűrel, C., Fizik Laboratuvar Derslerinin Arařtırma-Sorgulama Açısından İncelenmesi ve Őđretmen Adaylarının GŐrűřlerinin Belirlenmesi. Tűrk Fen Eđitimi Dergisi, 11 (2), 2014.
- Aslan, E., Torrance Yaratıcı Dűřűnce Testi'nin Tűrke Versiyonu, Atatűrk Eđitim Fakűltesi Eđitim Bilimleri Dergisi, 14, 19-40, 2001.
- Aslan, N. ve Cansever, B. A., Eđitimde Yaratıcılığın Kullanımına İlişkin Őđretmen Tutumları. Tűbav Bilim Dergisi, 2(3): 333-340, 2009.
- Atasoy, B., Kadayıfçı, H. ve Akkuř, H., Őđrencilerin izimlerinden ve Açıklamalarından Yaratıcı Dűřűncelerinin Ortaya Konulması. Tűrk Eđitim Bilimleri Dergisi, 5(4): 679-700, 2007.
- Avřar, M., Yűksek Őđretimde Őđrencilerin Giriřimcilik Eđilimlerinin Arařtırılması, Çukurova Őniversitesinde Bir Uygulama, Yayınlanmış Yűksek Lisans Tezi, Çukurova Őniversitesi Sosyal Bilimler Enstitűsű İřletme Anabilim dalı, 2007.
- Ayas, A., Çepni, S. ve Akdeniz, A. R., Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi-II. Çağdaş Eğitim Dergisi, 205, 7-12, 1994.
- Ayas, A., Fen Bilimlerinde Program Geliřtirme ve Uygulama Teknikleri Őzerine Bir alıřma: İki ađdař Yaklařımın Deđerlendirilmesi. Hacettepe Őniversitesi Eđitim Fakűltesi Dergisi, 11(11), 1995.
- Ayas, A., Çepni, S. ve Ayvacı, H.ř., Fen ve Teknoloji Derslerinde Őđrencileri Aktif Kılan YÖntem, Teknik ve Modellemeler, ss: 207-228. S. epni (Ed). Kuramdan uygulamaya fen ve teknoloji Őđretimi, Ankara: Pegem Akademi, 2012.
- Ayçiçeđi, A. ve Oktay, A., İlkokul ve Ortaokul Ders Kitaplarının Fiziksel Őzelliklerinin İncelenmesi. M.Ő. Atatűrk Eđitim Fakűltesi Eđitim Bilimleri Dergisi, 8, 33 – 40, 1996.

- Aydede, M. N. ve Keseroğlu, T., Aktif Öğrenme Uygulamalarının Öğrencilerin Kendi Kendine Öğrenme Becerilerine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 43, 37-49, 2012.
- Aydede, M. N. ve Matyar, F., Fen Bilgisi Öğretiminde Aktif Öğrenme Yaklaşımının Bilişsel Düzeyde Öğrenci Başarısına Etkisi. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 2009.
- Aydoğdu, C., Kimya Öğretiminde Deneylerle Zenginleştirilmiş Öğretim ve Geleneksel Problem Çözme Etkinliklerinin Kimya Ders Başarısı Açısından Karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19: 29-31, 2000.
- Aydoğdu, C., Elektroliz ve Pil Konularının Öğretiminde Probleme Dayalı Öğretimin Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 42: 48-59, 2012.
- Aykaç, N., Küçük, H., Kartal, M., Tilkibaş, Ş., ve Keskin, G., Türkiye Cumhuriyeti'nin Kuruluşundan Günümüze 4. ve 5. Sınıf Fen Öğretim Programlarının Öğretim Programının Öğelerine Göre Değerlendirilmesi. İlköğretim Online, 10 (3), 2011.
- Aytaç, Ö. ve İlhan, S., Girişimcilik ve Girişimci Kül-tür: Sosyolojik Bir Perspektif, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 18, 101-120, 2007.
- Ayvacı, H. Ş. Okul Öncesi Dönem Çocuklarının Bilimsel Süreç Becerilerini Kullanma Yeterliliklerini Geliştirmeye Yönelik Pilot Bir Çalışma. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 4 (2), 2010.
- Baer, J., Creativity and Divergent Thinking: A Task-Specific Approach. Lawrence Erlbaum Associates Inc., New Jersey, 1993.
- Bacanak, A., Ülküdür, M. A. ve Öner, F., Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin Girişimcilik Becerisi ve Etkisi ile İlgili Görüşleri: Nitel

Bir Araştırma. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde, 2012.

Bacanak, A., Fen ve Teknoloji Dersinin Öğrencilerde Girişimcilik Becerisinin Gelişimine Etkisi Üzerine Öğretmen Görüşleri. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 13(1): 609-629, 2013.

Bağcı, N., Öğretim Sürecinde Öğrenciye ve Öğrenim Amacına Yönelik Yeni Yaklaşımlar. Milli Eğitim Dergisi. 159, 2003.

Bağcı Kılıç, G., Haymana, F. ve Bozyılmaz, B., İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın Bilim Okuryazarlığı ve Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Analizi. Eğitim ve Bilim, 33 (150): 52-63, 2008.

Balcı, S. A., Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım Uygulamasının Etkisi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2007.

Balım, A.G., Çeliker, H.D., Kaçar, S., Evrekli, E., Türkoğuz, S., İnel, D., Özcan, E. ve Ormancı, Ü., Fen ve Teknoloji Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenme Yöntemi İçerisinde Kavram Karikatürleri: Bir Etkinlik Örneği "Isınan Taneciklerin Dansı, Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi (BAED), Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 3 (5), 68-87, 2012.

Baloğlu, Z., Türkiye'de Eğitim: Sorunlar ve Değişime Yapısal Uyum Önerileri. İstanbul: Tusiad Yayını, 1990.

Baştürk, R., Nonparametrik İstatistiksel Yöntemler, Anı Yayıncılık, Ankara, 2010.

Başbay, A., Basamaklı öğretimi programı. Ö. Demirel (Ed.), Eğitimde yeni yönelimler (s.241 – 252). Ankara: Pegem A Yayıncılık, 2005.

Bayır, E. ve Köseoğlu, F., Açık-Düşündürücü Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Mesleki Gelişim Çalışma Atölyesinin Geliştirilmesi ve Bilimsel Bilginin

Doğası Anlayışına Etkisinin Araştırılması. Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 11 (4): 243-262, Aralık 2010.

Bayrak, C. ve Terzi, Ç., Okul Yöneticilerinin Girişimcilik Özelliklerinin Okullara Yansımaları. XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya, 2004.

Bayrak, R., Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımı ile Katılar Konusunun Öğretimi. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, 2007.

Bilge, H. ve Bal V., Girişimcilik Eğilimi: Celal Bayar Üniversitesi Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 16, 2012.

Boran, A. İ. ve Aslaner, R., Problem-based learning in teaching mathematics at the science-art centers. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(15), 15-32, 2008.

Bozdoğan, A. E., ve Altunçekiç, A., Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının 5E Öğretim Modelinin Kullanılabilirliği Hakkındaki Görüşleri. Kastamonu Eğitim Dergisi, 2007.

Bozkurt, Ö. Ç., Kalkan, A., Koyuncu, O. ve Alparıslan, A. M. Türkiye’de Girişimciliğin Gelişimi: Girişimciler Üzerinde Nitel Bir Araştırma. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 15, 2012.

Bozkurt Ç. Ö. ve Alparıslan, A. M., Girişimcilerde Bulunması Gereken Özellikler İle Girişimcilik Eğitimi: Girişimci ve Öğrenci Görüşleri, Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi. 8(1): 7-27, 2013.

Bozkurt, Ö. ve Erdurur, K. Girişimci Kişilik Özelliklerinin Girişimcilik Eğilimindeki Etkisi: Potansiyel Girişimciler Üzerinde Bir Araştırma. Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi, 8 (2): 59-75, 2013.

- Börü, D., Girişimcilik eğilimi: Marmara Üniversitesi İşletme Bölümü Öğrencileri Üzerinde Bir Araştırma. Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü yayınları, No: 733, İstanbul, 2006.
- Böyük, U., Demir, S., ve Erol, M., Fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin Laboratuvar çalışmalarına yönelik yeterlik görüşlerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi. TÜBAV Bilim Dergisi, 3(4), 342-349, 2010.
- Branch, J.L. ve Solowan, D.G., Inquiry-based learning: The key to student success. Library skills. School Library in Canada. 22,4; 6-12, 2003.
- Büyüköztürk, Ş., Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı. Pegem Akademi, 2012.
- Cansız, E., Üniversite Öğrencilerinin Girişimcilik Özelliklerinin Belirlenmesi: Süleyman Demirel Üniversitesi Öğrencileri Üzerine Bir Çalışma, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta, 2007.
- Cansoy, R., Kimya Öğretiminde Model ve Deneysel Yöntemin Başarıya Olan Etkisi Marmara Üniversitesi: Yüksek Lisans Tezi, 2001.
- Caner, B., ve Akgül, E., İlköğretim Okullarında Görev Yapan Öğretmenlerin, Okulda Değişim Yönetiminin Gerçekleştirilmesine Bakış Açılarının İncelenmesi. Sakarya Üniversitesi Journal of Education, 1(1): 26-31, 2011.
- Coştu, B., Ayas, A., Çalık, M., Ünal, S. ve Karataş, F.Ö., Fen Öğretmen Adaylarının Çözelti Hazırlama ve Laboratuvar Malzemelerini Kullanma Yeterliliklerinin Belirlenmesi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28: 65-72, 2005.
- Curth, A., Mapping of Teachers' Preparation For Entrepreneurship Education (Ed. Daniela Ulicna). Final Report, Framework Contract No EAC 19/06, Dg Education and Culture, J 3025 8322, 2011.

- Çelik, F., Açık ve Kapalı Uçlu Deney Tekniklerinin Öğrencilerin Başarı, Tutum ve Psikomotor Davranışları Üzerine Etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 2009.
- Çelik, H., Yılmaz, G., Şen, Ö. F. ve Sarı, U., Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Yapılandırmacı Yaklaşımına Yönelik Senaryolar Hazırlama Yeterliklerinin İncelenmesi. Eğitim Ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2 (3), 2013.
- Çelik, H., Bacanak, A. ve Çakır, E., Development of Science Laboratory Entrepreneurship Scale. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 2015.
- Çeliksöz, M., Farklı Düzeylerdeki Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Öğretim Yöntemlerinin İlköğretim Öğrencilerinin Başarı, Tutum, Bilimsel Süreç Becerisi ve Bilgi Kalıcılıklarına Etkileri. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Edirne, 2012.
- Çepni, S., Akdeniz, A. R. ve Ayas, A., Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Yeri ve Önemi-III. Çağdaş Eğitim Dergisi, 206, 24-28, 1994.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., ve Turgut, M. F., Fizik öğretimi. Ankara: YÖK / Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, 1997.
- Çepni S., Kaya, A. ve Küçük, M., Fizik Öğretmenlerinin Laboratuvarlara Yönelik Hizmet İçi İhtiyaçlarının Belirlenmesi. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 3(2), 181-196, 2005.
- Çepni, S., Bilim, Fen, Teknoloji Kavramlarının Eğitim Programlarına Yansımaları. S. Çepni (Ed). Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi (1-32), Ankara: Pegem Akademi, 2012.
- Çepni, S. ve Ayvacı, H.Ş., Laboratuvar Destekli Fen Ve Teknoloji Öğretimi. S. Çepni (Ed.). Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi İçinde, (10), (s:230-260). Ankara: Pegem A Yayıncılık, 2012.

- Çepni, S. ve Çil, E., Fen ve Teknoloji Programı İlköğretim 1. ve 2. Kademe Öğretmen El Kitabı : (Tanıma, Planlama, Uygulama ve SBS' yle İlişkilendirme), (5), Ankara : Pegem Akademi Yayıncılık, 2013.
- Çiftçi, S., Meydan, A., Ve Ektem, I. S., Sosyal Bilgiler Öğretiminde Probleme Dayalı Öğrenmeyi Kullanmanın Öğrencilerin Başarısına ve Tutumlarına Etkisi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 17, 179-190, 2007.
- Çolak, Ö., Sorgulayıcı-Araştırmaya Dayalı Fen Öğretimi Yönteminin Fen Okuryazarlığı ve Bazı Alt-Boyutları Üzerine Etkisi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Edirne, 2014.
- Çubukçu, Z., Öğretmen Adaylarının Düşünme Stilllerinin Öğrenme Biçimlerini Tercih Etmelerindeki Etkisi. XIII.Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı. İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya, 2004.
- Dahlgren, M. A., ve Öberg, G., Questioning To Learn And Learning To Question: Structure And Function of Problem-Based Learning Scenarios In Environmental Science Education. Higher Education, 41(3), 263-282, 2001.
- Demir, S., Büyük, U. ve Koç, A., Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmenlerinin Laboratuvar Şartları ve Kullanımına İlişkin Görüşleri ile Teknolojik Yenilikleri İzleme Eğilimleri. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7 (2): 66-79, 2011.
- Demirbaş, M., Bozdoğan, A. E. ve Taşdemir, A., Fizik Laboratuvarı Dersinde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Akademik Başarılarını Geliştirme Etkisinin İncelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25-34, 2008.
- Demirci, C., Fen Bilgisi Öğretiminde Yaratıcılığın Erişi ve Tutuma Etkisi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32, 65-75, 2007.

- Demirel, M. ve Turan, B.A., Probleme Dayalı Öğrenmenin Başarıya, Tutuma, Biliş ötesi Farkındalık ve Güdü Düzeyine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education) 38: 55-66, 2010.
- Demirkaya, H., Coğrafya Öğretiminde Eleştirel Düşünme Stratejileri ve Sorgulama Yoluyla Öğrenmenin Kullanımı. 12 (1), 2008.
- Deveci, İ. ve Çepni, S., Fen Bilimleri Öğretmen Eğitiminde Girişimcilik, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 11(2), Haziran 2014.
- Duban, N., Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımı, ss: 221-240. Anagün, Ş.S. ve Duban, N. (Ed.) Fen Bilimleri Öğretimi. Anı Yayıncılık. Ankara, 2014.
- Duch, B. J., Groh S. E., ve Allen, D. E., The power of problem-based learning. Sterling, VA: Stylus Publishing, Inc., 2001.
- Durak, İ. Girişimciliği Etkileyen Çevresel Faktörlerle İlgili Girişimcilerin Tutumları: Bir Alan Araştırması. Yönetim Bilimleri Dergisi, (9: 2), 2011.
- Duran, M., Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Etkinliklerin Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Üzerine Etkisi. The Journal of Academic Social Science Studies, Number: 32 (3), 399-420, 2015.
- Ekici, İ. D., Fen Öğretmeni Adaylarının Yaratıcılık Kavramına ve Yaratıcı Düşünmeye İlişkin Görüşlerinin Farklı Değişkenlere Göre İncelenmesi. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 3(2), 2014.
- Er, D. T., Şen, Ö. F., Sarı, U. ve Çelik, H., İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersi Bilgilerini Günlük Hayatla İlişkilendirme Düzeyleri. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 2 (2), 2013.
- Ercan, S. ve Gökdeniz, İ., Girişimciliğin Gelişim Süreci ve Girişimcilik Açısından Kazakistan. Ahmet Yesevi Üniversitesi Mütevelli Heyet Başkanlığı. 49: 59-82, 2009.

Eren, C. D. ve Akinoğlu, O., Fen Eğitiminde Probleme Dayalı Öğrenmenin Kavram Öğrenmeye Etkisi. Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 1 (3), 2012.

Erdoğdu, M. Y., Yaratıcılık İle Öğretmen Davranışları ve Akademik Başarı Arasındaki İlişkiler, Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi, 5 (17): 95-106, 2006.

Ersoy, Y. Fen ve Teknoloji Öğretim Programındaki Yenilikler-I: Değişikliğin Gerekçesi ve Bileşenlerinin Çerçevesi, 2004.

<http://www.f2e2-ogretmen.com/dagarcigimiz/f2e2-32.pdf>. (Erişim tarihi: 23.06.2015).

Ertuğrul, H., Öğretmenin başarı kılavuzu. Nesil Basım Yayın Gıda Ticaret ve Sanayi A. Ş., 2015. https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=RgagCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=davran%C4%B1%C5%9F+de%C4%9Fi%C5%9Fikli%C4%9Fi+2015&ots=WUJ3C_9Rrn&sig=-UNKIvb7hLdy9-mO-zGqewetyY8&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (Erişim Tarihi: 05.12.2016).

European Commission, Entrepreneurship Education at School in Europe; National Strategies, Curricula and Learning Outcomes ,March -2012, EACEA P9 Eurydice and Policy Support, ISBN 978-92-9201-252-6, doi:10.2797/80384, 2012.

Evans, C. Learning With Inquiring Minds. The Science Teacher, 71, 1; ProQuest Central pg. 27, 2004.

Feyzioğlu, B., Demirdağ, B., Ateş, A., Çobanoğlu, İ., ve Altun, E., Kimya Öğretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarına Yönelik Algıları: İzmir İli Örneği. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 11(2): 1005-1029, 2011.

- Feyzioğlu, B., Demirdağ, B., Akyıldız, M., Altun, E., Kimya օđretmenlerinin Laboratuvar Uygulamalarına Yօnelik Algıları ֖lçeği Geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9 (4): 44-63, 2012.
- Gençtürk, H.A. ve Türkmen, L., İlkօđretim 4. Sınıf Fen Bilgisi Dersinde Sorgulama Yօntemi ve Etkinliği ֖zerine Bir alışma. *Gazi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 27 (1): 277-292, 2007.
- George, D., ve Mallery, M., *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference*, 17.0 update (10a ed.) Boston: Pearson, 2010.
- Gօksu, V., Sorgulayıcı Araştırmaya Dayalı Laboratuvar ile Doğrulamalı Laboratuvar Yօntemlerinin Fen ve Teknoloji ֖đretmen Adaylarının Başarı, Kavram Yanılığı ve Epistemolojik İnançları ֖zerine Etkisi. *Gazi ֖niversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlkօđretim Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı, Yayınlanmamış Doktora Tezi*, Ankara, 2011.
- Gօmleksiz, M.N. ve Bulut, İ., Yeni Fen ve Teknoloji Dersi ֖đretim Programının Uygulamadaki Etkililiğinin Değerlendirilmesi. *Hacettepe ֖niversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi* 32, 76-88, 2007.
- Güneş, H., Güneş, O. ve Hoplan, M., Fen Bilgisi ֖đretmen Adaylarının Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I – II Dersine Yօnelik Gօrüşleri. *Journal Of Educational And Instructional Studies In The World*, 2 (1): 2146-7463, 2012.
- Güneş, H.M., şener, N., Germi, T.N. ve Can, N., Fen ve Teknoloji Dersinde Laboratuvar Kullanımına Yօnelik ֖đretmen ve ֖đrenci Deđerlendirmeleri. *Dicle ֖niversitesi Ziya Gօkalp Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 20, 1-11, 2013.
- Gürhan, B.C. ve Başer, N., Probleme Dayalı ֖đrenme Yօnteminin ֖đrencilerin Matematiğe Yօnelik Tutumlarına ve Başarılarına Etkisi. *Abant İzzet Baysal ֖niversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 8 (1), 2008.

Hançer, H., Fen ve Teknoloji Öğretimi, ss: 34-58. Taşkın, Ö. ve Koray, Ö. (Ed.)
Fen ve Teknoloji Öğretimi. Lisans Yayıncılık, İstanbul-Eylül, 2006.

Hisrich, R. D. ve Peters, M. P., Entrepreneurship. New York: Irwin Mc Graw
Hill, 1998.

İnel, D. ve Balım, A. G., Fen ve Teknoloji Öğretiminde Probleme Dayalı
Öğrenme Yöntemi Kullanımına İlişkin Öğrenci Görüşleri, Batı Anadolu
Eğitim Bilimleri dergisi, 1 (1), 2010.

İrmiş, A., Durak, İ. ve Özdemir, L., Girişimcilik Kültürü Anadolu
Girişimciliğinden Örnekler. Bursa, Ekin Yayın Evi, 2010.

İşcan, Ö.F. ve Kaygın, E., Üniversite Öğrencilerinin Girişimcilik Eğilimlerini
Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler
Enstitüsü Dergisi. 15 (2): 443-462, 2011.

Jarret, D., Inquiry Strategies for Science and Mathematics Learning. It's Just
Good Teaching. Northwest Regional Educational Laboratory, 1997.
[http://educationnorthwest.org/sites/default/files/inquiry-strategies-science-
math.pdf](http://educationnorthwest.org/sites/default/files/inquiry-strategies-science-math.pdf) (Erişim Tarihi: 09.07.2015)

Kahya, C. ve İmamoğlu, İ. K. Sosyo-Demografik Özellikler ve Girişimcilik
İlişkisinin Yerel Kalkınma Bağlamında Değerlendirilmesi (Bayburt İli
Örneği). Akademik Bakış Dergisi, 38, 2013.

Kahyaoğlu, H., ve Yavuzer, Y., Öğretmen adaylarının ilköğretim 5. sınıf Fen
Bilgisi dersindeki ünitelere ilişkin bilgi düzeyleri. İlköğretim Online, 3(2),
2004.

Kanlı, U. ve Yağbasan, R., 7E Modeli Merkezli Laboratuvar Yaklaşımının Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerini Geliştirmedeki Yeterliliği. GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28 (1): 91-125, 2008.

Kaptan, F., Fen Bilgisi Öğretimi. Milli Eğitim Basımevi: Ankara, 1999.

Kaptan, F., ve Korkmaz, H., Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Hizmet Öncesi Fen Öğretmenlerinin Problem Çözme Becerileri ve Öz Yeterlik İnanç Düzeylerine Etkisi, Hacettepe Üniversitesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi A.B.D., Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2002.

Karakuyu, Y., Bilgin, İ. ve Sürücü, A., Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımlarının Üniversite Öğrencilerinin Genel Fizik Laboratuvarı I Dersindeki Başarı ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 10 (21): 237-250, 2013.

Karasar, N., Bilimsel Araştırma Yöntemi, Nobel yayıncılık, Ankara, 1991.

Karasar, N. Bilimsel Araştırma Yöntemi (11). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 2002.

Karatay, R., Timur, S. ve Timür, B., 2005 ve 2013 Yılı Fen Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması, Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 6(15), 2013.

Keleş, H.N., Özkan T.K., Doğaner, M. ve Altınoğlu, A.E., Önlisans Öğrencilerinin Girişimcilik Düzeylerini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma. Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi. 5 (9), 2012.

Khan, S., “Model-Based Inquiries In Chemistry”, Wiley InterScience, 2007.

DOI: 10.1002/sce (Erişim Tarihi: 09.07.2015).

Kılıç, A., Erdoğmuş, E., Sevinç, Ö.S. ve İnan, S., İlköğretim Okulları Fen ve Tabiat Dolabının Kapasite, Kullanım ve Eğitim-Öğretime Katkısıyla İlgili Öğretmen Görüşleri. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi. 40, 544-561, 2004.

Kılıç, R., Keklik, B. ve Çalış, N., Üniversite Öğrencilerinin Girişimcilik Eğilimleri Üzerine Bir Araştırma: Bandırma İİBF İşletme Bölümü Örneği. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 17(2): 423-435, 2012.

Kılınç, A., Probleme dayalı öğrenme. Kastamonu Eğitim Dergisi, 15(2): 561-578, 2007.

Koçakoğlu, M. Probleme Dayalı Öğrenme: Yapılandırıcılığın Özü, Millî Eğitim Dergisi, 188, 2010.

Koçyiğit, E., Üniversite Öğrencilerinin Girişimcilik Özelliklerinin Belirlenmesi. İstanbul Arel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 2013.

Koh, H. C., "Testing Hypotheses of Entrepreneurial Characteristics A Study of Hong Kong MBA Students," Journal of Managerial Psychology, 11 (3): 12-25, 1996.

Koray, Ö., Fen Eğitiminde Yaratıcı Düşünmeye Dayalı Öğrenmenin Öğretmen Adaylarının Yaratıcılık Düzeylerine Etkisi, Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 40, 580-599, 2004.

Koray, Ö., Fen ve Teknoloji Eğitiminde Eleştirel ve Yaratıcı Düşünme, ss: 180-216. Taşkın, Ö. ve Koray, Ö. (Ed). Fen ve Teknoloji Öğretimi, İstanbul: Lisans Yayıncılık, 2006.

Koray, Ö., Köksal, M. S., Özdemir, M., ve Presley, A. İ., Yaratıcı ve Eleştirel Düşünme Temelli Fen Laboratuvarı Uygulamalarının Akademik Başarı ve Bilimsel Süreç Becerileri Üzerine Etkisi. İlköğretim Online, 6(3), 377-389, 2007.

Korkmaz, H. ve Kaptan, F., Fen Eğitiminde Proje Tabanlı Öğrenme Yaklaşımı. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 20 : 193 – 200, 2001.

Korkmaz, O. Üniversite Öğrencilerinin Girişimcilik Eğilimlerini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma: Bülent Ecevit Üniversitesi Örneği. Afyon Kocatepe Üniversitesi, İİBF Dergisi, 14(2), 2012.

Köse, S., Laboratuvara Dayalı Fen Öğretimi, ss: 43-96. Ö. Taşkın. (Ed.) Fen ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar. Pegem Akademi Yayıncılık. Ankara, 2012.

Köseoğlu, F. ve Tümay, H., Fen Eğitiminde Yapılandırmacılık ve Yeni Öğretim Yöntemleri, Palme Yayıncılık, Ankara, 2015.

Kurtuluş, N., ve Çavdar, O., Fen ve teknoloji öğretim programındaki etkinliklere yönelik öğretmen ve öğrenci düşünceleri. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 5(1), 2011.

Küçükyılmaz, E. A., Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, ss: 59-86. Anagün, Ş.S. ve Duban, N. (Ed.) Fen Bilimleri Öğretimi. Anı Yayıncılık. Ankara, 2014.

McCarthy, B. Charly., Effects of Thematic- Based, Hands - On Science Teaching Versus A Textbook Approach for Students with Disabilities, Journal of Resarch In Science Education, 42, 25-263, 2005.

<http://proxy.kirikkale-elibrary.com/MuseSessionID=0212g0jue/MuseProtocol=http/MuseHost=onlinelibrary.wiley.com/MusePath/doi/10.1002/tea.20057/epdf> (Erişim tarihi: 22.09.2015)

MEB, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4 ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı
Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı,
2005.

MEB, İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi
(3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara, 2013.

Nakiboğlu, C., “Maddenin Yapısı” Ünitesinin İşbirlikli Öğrenme Yöntemi
Kullanılarak Kimya Öğretmen Adaylarına Öğretilmesinin Öğrenci
Başarısına Etkisi. G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21 (3): 131-143,
2001.

National Science Foundation, Foundations: Inquiry: Thoughts, Views, and
Strategies for the K-5 classroom, 2000.
<http://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/pdf/nsf99148.pdf> (Erişim Tarihi:
09.07.2015).

Negiz, N., Özdaşlı, K., Özkul, G. ve Alparslan, A.M., “Girişimcilik Özellikleri
ve Tipleri Açısından Cinsiyet Farklılıkları: SDÜ-İİBF Araştırması”,
Uluslararası – Disiplinler Arası Kadın Çalışmaları Kongresi, 05 – 07 Mart,
Sakarya Üniversitesi Rektörlüğü, 241-251, 2009.

North Dakota Teaching With Technology Initiative (TWT), “Inquiry-based
Learning”, 878-905, 2003.

<http://www.ndwt.org/Blackboard/P2SST2/inqu.htm> (Erişim Tarihi: 09.07.2015)

NRC (National Research Council), National Science Education Standarts.
Washington, DC: National Academy Press, 1996.
http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=4962 (Erişim
Tarihi:08.07.2015)

NRC (National Research Council), Inquiry and the National Science Education
Standards. Washington, D. C.:National Academy Press, 2000.
[http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9596&page=1#p200165cc9
970001001](http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9596&page=1#p200165cc9970001001) (Erişim Tarihi:08.07.2015)

- Nunley, K. F., Layered curriculum. Amherst: Brain.org Publication, 2004.
- Öncü, T., Torrance Yaratıcı Düşünme Testleri-Şekil Testi Aracılığıyla 12-14 Yaşları Arasındaki Çocukların Yaratıcılık Düzeylerinin Yaş ve Cinsiyete Göre Karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Dergisi, 43(1): 221-237, 2003.
- Önel, S., Eşeyli ve Eşeysiz Üreme Konusunun Öğretilmesinde Deneysel Yönteme Göre Geliştirilen Öğretim Tekniğinin Uygulanması ve Geleneksel Öğretime Göre Öğrenci Başarısına Olan Etkilerinin Karşılaştırılması. Balıkesir Üniversitesi: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2007.
- Ören, K. ve Biçkes, M., Kişilik Özelliklerinin Girişimcilik Potansiyeli Üzerindeki Etkileri (Nevşehir'deki Yüksek Öğrenim Öğrencileri Üzerinde Yapılan Bir Araştırma). Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 16 (3): 67-86, 2011.
- Özbaş, G., ve Soran, H., Devlet liseleri, özel liseler ve Anadolu liselerindeki biyoloji eğitiminin karşılaştırılması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(9), 1993.
- Özden, M., Kimya Öğretmenlerinin Kimya Öğretiminde Karşılaştıkları Sorunların Nitel ve Nicel Yönden Değerlendirilmesi: Adıyaman ve Malatya İlleri Örneği. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(2): 40-53, 2007.
- Özden, K., Temurlenk, M. S., ve Başar, S. Girişimcilik Eğilimi: Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi ve Atatürk Üniversitesi Öğrencileri üzerine bir Araştırma. Review of Social, Economic & Business Studies, 2008.
- Özdoğan, T., Öner, F., Kara, M., Gümüş, S., Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları I-II Dersinde Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Önerileri. Milli Eğitim Dergisi, 157, 2003.

Özgen, K., ve Pesen, C., Probleme dayalı öğrenme yaklaşımı ve öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları DÜ Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 11, 69-83, 2008.

Özmen, H., Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme. The Turkish Online Journal of Educational Technology, 3(1), 100-111, 2004.

Özmen, H. ve Yiğit, N. Teoriden Uygulamaya Fen Bilgisi Öğretiminde Laboratuvar Kullanımı. Anı Yayıncılık, 2005.

Öztürk, Y. E., Köksal, O., ve Kıraç, R. (2014). Sağlık Yönetimi Bölümü Öğrencilerine Yönelik Girişimcilik Ölçeğinin Geliştirilmesi. International Journal of Human Sciences, 11(2), 582-597, 2014.

doi: 10.14687/ijhs.v11i2.2955

Patır, S. ve Karahan, M. Girişimcilik Eğitimi ve Üniversite Öğrencilerinin Girişimcilik Profillerinin Belirlenmesine Yönelik Bir Alan Araştırması. İşletme ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 1(2): 27-44, 2010.

Pekbay, C. ve Kaptan, F. Fen Eğitiminde Laboratuvar Yönteminin Etkililiği ile ilgili Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Farkındalıklarının Artırılması: Nitel Bir Çalışma. Karaelmas Journal of Educational Sciences, 2, 1-11, 2014.

Peterson, R. F. ve Treagust, D. F., Learning to teach primary science through problem based learning. Science Education. 82, 215-237, 1998. DOI: 10.1002/(SICI)1098-237X(199804)82:2<215::AID-SCE6>3.0.CO;2- (Erişim Tarihi: 28.06.2015).

PISA 2009 Ulusal Ön Rapor, 2010.

Ruffin, M. A., The Acquisition Of Inquiry Skills And Computer Skills By 8th Grade Urban Middle School Students In A Technology-Supported Environment (Doctoral Dissertation, University of Missouri), 2003.

- Saatçi, E. Y. ve Arıkan, S. C. Lise Gençliğinin Kariyer Seçimi Olarak Girişimcilik ve Girişimcilik Eğilimlerini Etkileyen Faktörler. *Gençlik Araştırmaları Dergisi*, 2 (3), 2014.
- Saka, A.Z., Fen ve teknoloji öğretiminde problem çözme ve probleme dayalı öğrenme, ss: 143-178. Taşkın, Ö. ve Koray, Ö. (Ed.) *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Lisans Yayıncılık, İstanbul-Eylül, 2006.
- Salik, N. ve Kaygın, E. Demografik Değişkenler Açısından Üniversite Öğrencilerinin Girişimcilik Eğilimlerinin Belirlenmesi: Kafkas Üniversitesi Örneği. *KSÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 13 (1), 2016.
- Sarı, M., İlköğretim Fen ve Teknoloji Derslerinin Öğretiminde Laboratuvarın Yeri ve Basit Araç Gereçlerle Yapılan Fen Deneyleri Konusunda Öğretmen Adaylarının Görüşlerinin Değerlendirilmesi. 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications. Antalya, 2011.
- Sarı, M., Fizik Konularının Öğretiminde Deneysel Alışmanın Öğrenci Başarısına Etkisi ve Öğretmenlerin Karşılaştıkları Zorlukların Belirlenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*. 2 (3), 2013.
- Sarıçayır, H., Kimya Eğitiminde Kimyasal Tepkimelerde Denge Konusunun Bilgisayar Destekli ve Laboratuvar Temelli Öğretiminin Öğrencilerin Kimya Başarılarına, Hatırlama Düzeylerine ve Tutumlarına Etkisi. Marmara Üniversitesi: Yayınlanmamış Doktora Tezi, 2007.
- Savery, J. R., ve Duffy, T. M., Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational technology*, 35(5), 31-38, 1995.
- https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=mpsHa5f712wC&oi=fnd&pg=PA135&dq=Problem+based+learning+savery&ots=sYcgxhbZO1&sig=PUZM-6MOJowjmzNfxMZF5E-3QPU&redir_esc=y#v=onepage&q=Problem%20based%20learning%20savery&f=false (Erişim Tarihi:26.06.2015).

- Savin-Baden, M. ve Major, C. H., foundations of problem-based learning, 2004.
<https://books.google.com.tr/books?id=tU7oAAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=foundations+of+problem-based+learning+savin-baden&hl=tr&sa=X&ei=kKmMVbaGLImqU9bmmOAC&ved=0CBoQ6AEwAA#v=onepage&q=foundations%20of%20problem-based%20learning%20savin-baden&f=false> (Erişim Tarihi: 26.06.2015).
- Senemoğlu, N., İlköğretimde Etkili Öğretme ve Öğrenme El Kitabı: Öğrenme Ürünleri ve Öğretimi, Burdur, 1999.
- Serin, G., Probleme Dayalı Öğrenme, ss: 255-276. Anagün, ř.S. ve Duban, N. (Ed.) Fen Bilimleri Öğretimi. Anı Yayıncılık. Ankara, 2014.
- Solmaz, S. A., Aksoy, Ö., şengül, S. ve Sarışık, M. Üniversite Öğrencilerinin Girişimci Kişilik Özelliklerinin Belirlenmesi: Turizm Lisans ve Ön Lisans Öğrencileri Üzerine Bir Alan Araştırması . KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 16 (26): 41-55, 2014.
- Sungur, N., Yaratıcı Düşünce, İstanbul: Evrim yayınevi, 1997.
- şahin, A., Genel Fizik Laboratuvar Dersinde Basit Elektrik Devreleri Konusunun Öğretilmesinde Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Yaklaşımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına Etkisinin İncelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum, 2011.
- şenocak, E. ve Taşkesenligil, Y., Probleme Dayalı Öğrenme ve Fen Eğitiminde Uygulanabilirliği. Kastamonu Eğitim Dergisi, 13 (2): 359-366, 2005.
- şentürk, C., Yapılandırmacı Yaklaşım ve 5-E Öğrenme Döngüsü Modeli. Eğitime Bakış, 6(17): 58-62, 2010.
- şimşek, N., Derste Eğitim Teknolojisi Kullanımı. Ankara: Nobel Yayınları, 2002.
- Tabachnick, L.S. ve Fidell, B.G, Using Multivariate Statistics (sixth ed.) Pearson, Boston, 2013.

- Tan, M. ve Temiz, B.K., Fen Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1 (13), 2003.
- Taş, A., Öğretmen Eğitiminde Aktif Öğrenme. Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi. 6(2), 2005.
- Taşkoyan, S. N., Fen ve Teknoloji Öğretiminde Sorgulayıcı Öğrenme Stratejilerinin Öğrencilerin Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri, Akademik Başarıları ve Tutumları Üzerindeki etkisi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Programı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 2008.
- Taşoğlu, A.K. ve Bakaç, M., Probleme Dayalı Öğrenmeye Yönelik Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi. Journal of New World Sciences Academy Education Sciences, 1C0336, 6 (1): 810-815, 2011.
- Tatar, N., İlköğretim Fen Eğitiminde Araştırmaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımının Bilimsel Süreç Becerilerine, Akademik Başarıya ve Tutuma Etkisi, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2006.
- Tekin, S., Sağır, Ş.U. ve Karamustafaoğlu, S., Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Bilgisi Laboratuvar Uygulamaları - 1 Dersi Kazanımlarının Kimya Deneyleri Açısından İncelenmesi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31 (1): 163-174, 2012.
- Terlemez, B., Dilek, F. ve Demir, N. Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Öz-Etkililik-Yeterlilik Düzeylerinin İncelenmesi. Electronic Journal Of Vocational Colleges, 2015.
- Torp, L. ve Sage.S., Problems as possibilities: Problem-based learning for K-12 education. USA: Association for Supervision and Curriculum Development, 1998.

- Tosun, C. ve Şenocak, E., Üniversite Öğrencilerinin Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Ortamı Hakkındaki Görüşleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*. 5 (8): 1167-1184, 2012.
- Tosun, C., Şenocak, E. ve Özeken, Ö. F., Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Üniversite Öğrencilerinin Kimya Dersine Karşı Motivasyonlarına ve Bilimsel Süreç Beceri Düzeylerine Etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9 (3): 99-114, 2013.
- Tuna, S. ve Temizkalp, G., Öğretmen Adaylarının Yaratıcılık Düzeyleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2 (1), 2013.
- Tüysüz, C., Tatar, E. ve Kuşdemir, M., Probleme Dayalı Öğrenmenin Kimya Dersinde Öğrencilerin Başarı ve Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(13): 48 – 55, 2010.
- Uden, L. ve Beaumont, C., *technology and problem-based learning*, 2006.
- Ulu, C. ve Bayram, H., Araştırma sorgulamaya Dayalı Bilim yazma aracı kullanımının üst bilişsel bilgi ve becerilere etkisi. *Turkish International Journal of Special Education and Guidance & Counseling*, 3(1): 68-80, 2014.
- Uluçınar, Ş., Cansaran, A., ve Karaca, A., Fen Bilimleri Laboratuvar Uygulamalarının Değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(4): 465-475, 2004.
- Ulukök, Ş., Bilgisayar Destekli Probleme Dayalı Öğrenme Yönteminin Öğretmen Adaylarının Üst Düzey Düşünme Becerilerine Etkisi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2012.
- Uluköy, M. ve Demireli, C. Cinsiyetin Girişimcilik Özellikleri Üzerine Etkisi: Erkek Girişimcilik ve Kadın Girişimcilik Karşılaştırmalı Analizi. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 22, 2014.

- Uluyol, O. Öğrencilerin Girişimcilik Eğilimlerinin Belirlenmesi: Gölbaşı Meslek Yüksekokulu Örneği. Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 2013.
- Ülger, K. ve İmer, Z., Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Yaklaşımının Öğrencilerin Yaratıcı Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28(1): 382-392, 2013.
- Ünal, S., Aktif Öğrenme, Öğrenmeyi Öğrenme ve Probleme Dayalı Öğrenme. M. Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Fakültesi. 11, 373-378, 1999.
- Ürek, R. Ö. ve Tarhan, L., “Kovalent Bağ” Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Yapılandırmacılığa Dayalı Bir Aktif Öğrenme Uygulaması. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi. 28, 168-177, 2005.
- Ürey, M. ve Çepni, S., Serbest Etkinlik Çalışmaları Dersine Yönelik Bir Program Önerisi: Okul Bahçesi Programı. Millî Eğitim Dergisi, 202, 37-57, 2014.
- Watson, R. J., Swain, R. L. J., Students’ Discussion In Practical Scientific Inquiries. International Journal Of Science Education, 26 (1): 25–45, 2004. <http://proxy.kirikkale-elibrary.com/MuseSessionID=0212g0jue/MuseProtocol=http/MuseHost=www.tandfonline.com/MusePath/doi/pdf/10.1080/0950069032000072764> (Erişim tarihi: 22,09,2015)
- Yaşar, Ş. ve Duban, N., Sorgulamaya Dayalı Öğrenme Yaklaşımına Yönelik Öğrenci Görüşleri. İlköğretim Online, 8(2): 457-475, 2009.
- Yaşar, Ş., Eğitimde Program Geliştirmeyi Etkileyen Sosyal-Kültürel Etmenler. Uluslar arası eğitim programları ve öğretim çalışmaları Dergisi, 3(6), 2014.

- Yenilmez, K., ve Yolcu, B., Öğretmen Davranışlarının Yaratıcı Düşünme Becerilerinin Gelişimine Katkısı. Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Dergisi, 18, 96-105, 2007.
- Yıldız, E., Akpınar, E., Aydoğdu, B., ve Ergin, Ö., Fen Bilgisi Öğretmenlerinin Fen Deneylerinin Amaçlarına Yönelik Tutumları. Türk Fen Eğitimi Dergisi, 3(2), 318, 2006.
- Yılmaz, E. ve Sünbül, A. M. Üniversite Öğrencilerine Yönelik Girişimcilik Ölçeğinin Geliştirilmesi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 2009.
- Yıldız, S. ve Kapu, H., Üniversite Öğrencilerinin Bireysel Değerleri İle Girişimcilik Eğilimleri Arasındaki İlişki: Kafkas Üniversitesi'nde Bir Araştırma. Kafkas Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 3(3), 2012.
- Yılmaz, F., Sündür, M.Ö. ve İlhan, M., İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında Yer Alan Fiziksel Olaylar Öğrenme Alanına Ait Kazanımlar İle Fizik Dersi Öğretim Programı Kazanımlarının Fen Okuryazarlığı Açısından Karşılaştırılması, İlköğretim Online, 11(4): 915-926, 2012.
- Yılmaz, F. D., Fen Eğitiminde Laboratuvar Destekli Öğretim Yönteminin Öğrenci Başarısı Üzerindeki Etkisinin Meta Analiz İle İncelenmesi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Ortaöğretim Fen ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Fizik Eğitimi Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Van, 2014.
- Yiğit, N., Bilimsel Araştırmalarda Nicel Veri Analizi ve Yorumu, ss.161-187. Ekiz, D. (Ed.), Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Lisans yayıncılık, 2007.
- Yurdatapan, M., Probleme Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerilerine Özgüvenine ve Öz-Yeterliliğine Etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, (1), 421-435, 2013.

Yüksel, H., Cevher, E. ve Yüksel, M., Öğrencilerin Girişimci Kişilik Özellikleri İle Girişimcilik Eğilimleri Üzerine Bir Araştırma. Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 5 (1): 143-156, 2015.



EKLER

Ek-1: FEN LABORATUVARI GİRİŞİMCİLİK ÖLÇEĞİ

BOYUT:	ÖZELLİK:	1	2	3	4	5
İLETİŞİM-ÖZGÜVEN	Grup içi iş bölümünde üzerime düşeni yapabilirim	()	()	()	()	()
	Deneyisel süreçte yer alan tartışmalarda farklı düşüncelere saygı duyarım	()	()	()	()	()
	Grup arkadaşlarımla işbirliği içinde kararlar alabilirim	()	()	()	()	()
	Deney verileri ile hipotez uyumlu çıkarsa mutlu olurum	()	()	()	()	()
	Laboratuvarında çalışma arkadaşlarımı motive edebilirim	()	()	()	()	()
	Bir deneyi yapmış olmak için değil öğrenmek için yaparım	()	()	()	()	()
	Düşüncelerimi savunurken kendime güvenirim	()	()	()	()	()
	Başkaları için değil, kendim için başarılı olmayı isterim	()	()	()	()	()
	Deneylerde teknolojiden yararlanmayı tercih ederim	()	()	()	()	()
YARATICILIK	Mevcut çözüm yollarını değerlendirerek yeni bir çözüm yolu üretirim	()	()	()	()	()
	Problem durumuna orijinal çözüm yolları üretebilirim	()	()	()	()	()
	Olumsuz durumların olumlu yönlerini görerek çözüme ulaşabilirim	()	()	()	()	()
	Günlük hayattan edindiğim tecrübelerimle yeni öğrendiğim bilgileri birleştirerek sentez boyutunda düşünebilirim	()	()	()	()	()
	Yaşamımda edinmiş olduğum tecrübeleri problemin çözümü adına kullanırım	()	()	()	()	()
	Problemleri çözüme ulaştıracak yeni fikirler ortaya atabilirim	()	()	()	()	()
	Problem durumuna başkalarının bakmadığı farklı bir pencereden bakabilirim	()	()	()	()	()
	Planlama yapmadan doğaçlama çalışırım.	()	()	()	()	()
	Kendi kendime motive olabilirim	()	()	()	()	()
RİSK ALMA	Başarısızlık karşısında ümitsizliğe kapılmam	()	()	()	()	()
	Deney sırasında dış müdahaleler olursa etkilenmeden deneyime devam edebilirim	()	()	()	()	()
	Problem için kurduğum hipotezi hemen test ederim.	()	()	()	()	()
	Hipotezdeki değişkenleri test etmekten çekinmem	()	()	()	()	()
	Deneydeki problem durumuna alternatif çözüm yolları üretebilirim	()	()	()	()	()
	Grup arkadaşımın yarım bıraktığı işi tamamlayabilirim	()	()	()	()	()
BAŞARMA İHTİYACI	Deney için gerekli araç-gereci kendim temin edebilirim	()	()	()	()	()
	Düşüncelerimi başkalarının onayı olmadan test edebilirim	()	()	()	()	()
	Bir problem durumu ile karşılaştığımda çözüm için kendimi güdüleyebilirim	()	()	()	()	()
	Laboratuvarında kendim karar alabilirim	()	()	()	()	()

Ek-2

NE KADAR YARATICISINIZ?

Ne kadar yaratıcısınız? Aşağıdaki test sahip olduğunuz kişisel özellikler, tutumlar, değerler, güdüler ve ilgileri karakterize etmektedir. Ayrıca yüksek yaratıcı kişiliğinizi belirlemenize yardımcı olacaktır. Bu seçeneklerin doğru veya yanlış cevabı yoktur. Her bir ifade için size en yakın seçeneği işaretleyiniz. Vereceğiniz samimi cevaplar için şimdiden teşekkür ederim.

Sıra No	YARATICILIK ÖLÇEĞİ SEÇENEKLER	Katlıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum
1	Belirli bir problemi çözerken her zaman doğru işlemleri takip ettiğim konusunda büyük ölçüde emin olarak çalışırım			
2	Cevabını alamayacağımı düşündüğüm soruları sormak zaman kaybıdır			
3	Bir problemi çözerken bir işe yoğunlaşmam diğer insanların çoğundan daha düşük düzeydedir			
4	Problem çözmek için adım adım mantıklı basamakların en iyi yöntem olduğuna inanırım			
5	Grup çalışmalarında, bazen fikrimi sesli söyleyerek diğerlerinin sözünü keserim			
6	Zamanımın çoğunu başkalarının benim hakkımdaki düşünceleri düşünerek harcarım			
7	Benim için doğru olduğuna inandığım şeyleri yapmak, başkalarının onayını kazanmaya çalışmaktan çok daha önemlidir			
8	Olaylar karşısında kararsız görünen insanlara karşı saygımı yitiririm			
9	Diğer insanlardan daha çok, ilgilendiğim ve heyecan duyduğum şeylere gereksinim duyarım			
10	İçimden geçenleri nasıl kontrol altında tutacağımı bilirim			
11	Zamanımın çoğunu zor problemlerle uğraşarak geçirebilirim			
12	Bazen aşırı istekli olurum			
13	En iyi fikirlerimi özellikle belirli bir şeyle meşgul olmadığım zaman üretirim			
14	Bir sorunun çözümüne yaklaştığım zaman sezgilerime ve “doğruluk” veya “yanlışlık” hislerime güvenirim			

15	Problem çözümünde; problemi analiz ederken hızlı, topladığım bilgileri sentez ederken daha yavaş çalışırım			
16	Bazen kuralları ihlal ettiğim ve gerektiği gibi davranmadığım için eleştirilirim			
17	Koleksiyon hobisini severim			
18	Hayal alemine dalmak, çok önemli projelerimin ortaya çıkmasına neden olur			
19	Gerçekçi ve tarafsız insanları severim			
20	Eğer şimdiki mesleğim dışında iki tür meslekten birisini seçmek durumunda olsaydım kâşif yerine tıp doktoru olmayı tercih ederdim			
21	Benimle aynı sosyal sınıf ve meslek grubundan olan insanlarla daha kolay anlaşabilirim			
22	İleri düzeyde estetik duyarlığa sahibim			
23	Hayatımı yüksek statü ve güç elde etmek için sürdürürüm			
24	Kararlarının çoğundan emin olan insanları severim			
25	Sorunların başarılı şekilde çözülmesinde ilhamın rolü yoktur			
26	Bir tartışmada, görüşümün bir bölümünden vazgeçmek zorunda kalsam da en büyük zevkim hemfikir olmadığım insanla arkadaşlık kurmaktır			
27	insanlara kabul ettirmek yeni fikirler üretmek oldukça ilgimi çeker			
28	Derin düşünmek için bir günümü yalnız başıma geçirmekten hoşlanırım			
29	Kendimi yetersiz hissettiğim işlerden kaçınmaya çalışırım			
30	Bir bilgiyi değerlendirirken bilginin kaynağı içeriğinden daha önemlidir			
31	Belirsiz ve tahmin edilemeyen durumlardan hoşlanmam			
32	“Önce iş sonra memnuniyet” kuralını uygulayan insanları severim			
33	Bence başkalarına gösterdiği saygıdan çok, insanın kendine olan saygısı önemlidir.			
34	Mükemmel olmak için uğraşan insanların çok zeki olmadığını düşünürüm			
35	Grup halinde çalışmayı tek başına çalışmaya tercih ederim			
36	Başkalarını etkilemem gereken işleri severim			
37	Yaşamımda karşılaştığım çoğu problem doğru veya yanlış çözümü olmayan sorunlardır			
38	Her şey için bir yere sahip olmak ve her şeyin yerinde olması benim için önemlidir			
39	Tuhaf ve sıra dışı kelimeler kullanan yazarlar sadece gösteriş meraklısıdır			
40	Aşağıdaki kelimeler insanları tanımlamak için kullanılan bir listedir. Sizi en iyi tanımlayan 10 kelimeyi işaretleyerek seçiniz.			

Aşağıdaki tabloda yer alan kelimelerden sizi en iyi tanımlayan 10 tanesini, karşısına (X) işareti yazarak işaretleyiniz.

Sıra	SEÇENEKLER	X	Sıra	SEÇENEKLER	X
1	Enerjik		28	Uyanık	
2	İkna edici		29	Tuhaf	
3	Dikkatli		30	Düzenli	
4	Revaçta olan		31	Duygusuz	
5	Özgüveni olan		32	Mantıklı düşünen	
6	Sebatlı		33	Anlayışlı	
7	Orijinal		34	Dinamik	
8	Tedbirli		35	Kendini isteyen	
9	Prensipli		36	Nezaketli	
10	Becerikli		37	Cesur	
11	Bencil		38	Verimli	
12	Bağımsız		39	Yardımsaver	
13	Sert		40	Sezgili	
14	Kehanet sahibi		41	Hızlı	
15	Resmi		42	İyi huylu	
16	Gayri resmi		43	Esaslı	
17	Kendini işine adanmış		44	Düşüncesiz	
18	İleri görüşlü		45	Kararlı	
19	Gerçeklere dayanan		46	Gerçekçi	
20	Açık fikirli		47	Alçakgönüllü	
21	Çok anlayışlı		48	İstekli	
22	Utangaç		49	Dalgın	
23	Tutkulu		50	Esnek	
24	Yenilikçi		51	Girişken	
25	Dengeli		52	Sevilen	
26	Meraklı		53	Huzursuz	
27	Pratik		54	Çekingen	

Ek-3**YARATICILIK ÖLÇEĞİ PUANLAMA CETVELİ**

Madde No	CEVAP SEÇENEKLERİ		
	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum
1	0	1	2
2	0	1	2
3	4	1	0
4	-2	0	3
5	2	1	0
6	-1	0	3
7	3	0	-1
8	0	1	2
9	3	0	-1
10	1	0	3
11	4	1	0
12	3	0	-1
13	2	1	0
14	4	0	-2
15	-1	0	2
16	2	1	0
17	0	1	2
18	3	0	-1
19	0	1	2
20	0	1	2
21	0	1	2
22	3	0	1
23	0	1	2
24	-1	0	2
25	0	1	3
26	-1	0	2
27	2	1	0
28	2	0	-1
29	0	1	2
30	-2	0	3
31	0	1	2
32	0	1	2
33	3	0	-1
34	-1	0	2
35	0	1	2
36	1	2	3
37	2	1	0
38	0	2	2
39	-1	0	2

Sıra	SEÇENEKLER	X	Sıra	SEÇENEKLER	X
1	Enerjik	2	28	Uyanık	1
2	İkna edici	0	29	Tuhaf	2
3	Dikkatli	2	30	Düzenli	0
4	Revaçta olan	0	31	Duygusuz	0
5	Özgüveni olan	1	32	Mantıklı düşünen	0
6	Sebatlı	2	33	Anlayışlı	0
7	Orijinal	2	34	Dinamik	2
8	Tedbirli	0	35	Kendini isteyen	2
9	Prensipli	0	36	Nezaketli	0
10	Becerikli	2	37	Cesur	2
11	Bencil	0	38	Verimli	0
12	Bağımsız	2	39	Yardımsız	0
13	Sert	0	40	Sezgili	2
14	Kehanet sahibi	0	41	Hızlı	0
15	Resmi	0	42	İyi huylu	0
16	Gayri resmi	1	43	Esaslı	1
17	Kendini işine adanmış	2	44	Düşüncesiz	0
18	İleri görüşlü	1	45	Kararlı	1
19	Gerçeklere dayanan	0	46	Gerçekçi	0
20	Açık fikirli	1	47	Alçakgönüllü	0
21	Çok anlayışlı	0	48	İstekli	2
22	Utangaç	0	49	Dalgın	0
23	Tutkulu	2	50	Esnek	2
24	Yenilikçi	2	51	Girişken	0
25	Dengeli	0	52	Sevilen	0
26	Meraklı	0	53	Huzursuz	1
27	Pratik	0	54	Çekingen	0

Ek-4

SENARYOLAR

1. Senaryo

Ailesi kırsal bir alanda yaşayan Ali yaz tatilinde ailesini ziyarete gider. Tatilinde bahçe ve tarla işleriyle uğraşan babasına yardım etmeyi planlamaktadır. Bunun için sabahları erken kalkmalı ve gün ışımada çalışma alanında olması gerekmektedir. Erken kalmak için başucunda bulunan çalar saati kullanmaktadır ancak saatin pili bitmiştir. Saati kullanmak için pile alternatif ne kullanmalı ki çalar saat çalışsın?

2. Senaryo

Ünlü bir şirketin ARGE bölümünde elektrik-elektronik mühendisisiniz. Bir lamba firmasından şirketinize başvuruda bulunuyorlar. Şirketiniz de müşteriye size yönlendiriyor. Lamba firmasının sorununu temsilcileri şu şekilde anlatıyor; “ şirketimize gelen küçük çocukları olan ve gece çalışmaları gereken müşterilerimiz gerektiğinde çok parlak, gerektiğinde ise az parlak alacak lamba soruyorlar. Bunun nedenini ise çocuklarının büyüme çağında olduğunu, büyüme hormonu olan melatonin hormonunun 23:00-05:00 arasında salgılandığını ama bu saatlerde de çalışmaları gerektiğini söylüyorlar.” Müşterinin problemine nasıl yardımcı olurdunuz?

3. Senaryo

İlk başarılı zeplin uçuşu, Fransız mühendis Henri Giffard tarafından 24 Kasım 1852 yılında gerçekleştirilmiştir. Giffard 160 kg ağırlığındaki cismi, 43 metre uzunluğunda ve 12 metre çapındaki içi gaz dolu bir torbanın altına takarak Paris'ten havalanıp 30 km uzaklıktaki Trappes' e uçarak götürmeyi gerçekleştirmiştir. Bu ilk zeplin başarısı üzerine yenileri de üretildi. Sizde yeni bir zeplin tasarlamak için nasıl bir yol izlediniz? Zeplinin uçmasını

sağlayacak olan hesaplamaları yaparak bu süreçte hangi araç gereçleri hangi amaç için kullandığınızı yazınız?

4. Senaryo

Kolonya, 1709 yılında İtalyan Giovanni Maria Farina tarafından ilk kez üretilen etil alkol, su ve limon, çiçek veya tütün esansı gibi hoş koku veren maddelerin karışımından oluşan bir tür parfümdür ve içerisindeki alkol oranının belli bir yüzdede olması gerekmektedir. Araştırmacı piyasaya sürülen kolonyaların yüzdesini yoğunluklarını ölçerek belirlemektedir. Araştırmacı sonuçları test etmek amacıyla en az üç farklı yöntem kullanmaktadır. Siz olsanız bu yoğunluk ölçme yöntemlerini nasıl gerçekleştirdiniz?

5. Senaryo

Yıl 2050. Ünlü bir otomobil firmasında mühendissiniz. Fosil yakıtların 2000’li yıllarda aşırı kullanımı sonucu tükenme tehlikesi ile karşı karşıya. Çalıştığınız otomobil firmasındaki kimya mühendisi olan mesai arkadaşınız benzinin yerini alabilecek sıvı bir yakıt keşfetti. Bu keşfinin sunumunu firma yetkililerine sunması içinde bir otomobil prototipi geliştirdi ancak otomobilin yakıt deposundaki yakıt miktarını gösteren gösterge tasarımında sorun yaşamaktadır. Yakıt göstergesi tasarımı ve çalışma prensibi için arkadaşınıza nasıl yardımcı olursunuz?

Ek-5

PROBLEME DAYALI FEN BİLGİSİ LABORATUVARI KILAVUZU

GRUP ADI:

TARİH: / / 2015

GRUP ÜYELERİ:

SENARYO:



OKUDUĞUNUZ SENARYO İLE İLGİLİ PROBLEM DURUMLARINI YAZINIZ:



➤

➤

➤

PROBLEM DURUMUNA DÜŞÜNÜŞ OLDUĞUNUZ ÇÖZÜM YOLLARINI YAZINIZ:



1

2

3

4

PROBLEM DURUMUNA YÖNELİK HİPOTEZLERİNİZİ YAZINIZ:



HİPOTEZ-1:

HİPOTEZ-2:

HİPOTEZ-3:

DEĞİŞKENLERİ BELİRLEYİNİZ:



KONTROL EDİLEN DEĞİŞKEN:

BAĞIMSIZ DEĞİŞKEN:

BAĞIMLI DEĞİŞKEN:

PROBLEMİN ÇÖZÜMÜ İÇİN DENEY / DENEYLER TASARLAYINIZ:



GRUP İÇİ GÖREV DAĞILIMI:



DENEYDE KULLANILACAK MALZEMELER:

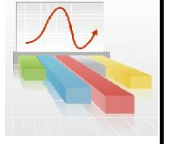


DENEYİN YAPILIŞI HAKKINDA BİLGİ VERİNİZ:



--

DENEY VERİLERİ İLE İLGİLİ TABLO-GRAFİK:



TARTIŞMA VE SONUÇ:



YAPTIĞINIZ ÇALIŞMAYLA İLGİLİ BİR SLOGAN GELİŞTİRİNİZ:

Ek-6

UYGULAMAYA İLİŞKİN FOTOĞRAFLAR



