

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

**OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMEN ADAYLARINA YÖNELİK BİLİMSEL
YARATICILIĞI DESTEKLEYEN ÖĞRETİM TEKNİKLERİYLE
HAZIRLANMIŞ ETKİNLİKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Nur AKCANCA

TRABZON
Haziran, 2017

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**OKUL ÖNCESİ ÖĞRETMEN ADAYLARINA YÖNELİK BİLİMSEL
YARATICILIĞI DESTEKLEYEN ÖĞRETİM TEKNİKLERİYLE
HAZIRLANMIŞ ETKİNLİKLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Nur AKCANCA

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'nce Doktora Unvanı
Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Danışmanı
Doç. Dr. Lale CERRAH ÖZSEVGEÇ**

**TRABZON
Haziran, 2017**

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma jürimiz tarafından İlköğretim Anabilim Dalı'nda DOKTORA tezi olarak kabul edilmiştir. 09 / 06 / 2017

Tez Danışmanı : Doç. Dr. Lale CERRAH ÖZSEVGEÇ 

Üye : Prof. Dr. Muzaffer ALKAN 

Üye : Prof. Dr. Suat ÜNAL 

Üye : Doç. Dr. Şengül ATASOY 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Miraç AYDIN 

Onay

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Doç. Dr. Nevzat YİĞİT
Enstitü Müdür V.

BİLDİRİM

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

Nur AKCANCA
09 / 06 / 2017

ÖN SÖZ

Yaratıcılık her bireyde var olan bir yeti olup, geliştirilmesi ancak uygun öğretim ortamlarıyla mümkün olabilmektedir. Bu bilinçle yaratıcı niteliklere yönelik belli potansiyellerin geliştirilmesi ve kullanabilmesi için en uygun dönem, çocukların içinde yaşadıkları dünya ve yaşama yönelik duyarlılık geliştirmelerini destekleyen, hayal gücünün aktif olarak çalıştığı fen ile ilgili ilk kavramların öğrenildiği okul öncesi dönemdir. Fen ile yaratıcılık kavramlarının iç içe olduğu okul öncesi dönemde, öğretmenlerin de yaratıcı bireyler olarak yetişmeleri önem kazanmaktadır. Çünkü ancak yaratıcılık bilinci kazanmış öğretmenler, yaratıcı öğrenciler yetiştirebilirler. Bu yüzden öğretmen adaylarının yaratıcılıklarını dikkate alma, geliştirme çabaları yani öngörülen niteliklerde yetişmeleri için gereken uğraş, bir toplumun gelişmesi ve geleceği ile yakından ilgilidir. Bundan hareketle bu araştırmada, okul öncesi öğretmen adaylarıyla yürütülmüş ve bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanan etkinliklerin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Sürecin başından sonuna kadar bilgi ve tecrübeleriyle yoluma ışık tutan, pozitif yaklaşımı ve doğru yönlendirmeleriyle desteğini eksik etmeyen, en önemlisi de bunu yaparken anlayışı, sabrı ve hoşgörüsünü bir an bile esirgemeyen çok değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Lale Cerrah ÖZSEVGİÇ'e sonsuz teşekkürler.

Süreç içerisinde yapıcı eleştirilerde bulunan ve önerileriyle yol gösteren saygıdeğer hocalarım Prof. Dr. Suat ÜNAL'a ve Yrd. Doç. Dr. Miraç AYDIN'a teşekkürlerimi sunuyorum. Hayat felsefesi ve dünya görüşü ile bana yön veren, bunun yanında süreç boyunca desteğini her an hissettiğim Bölüm başkanım Sayın Prof. Dr. Muzaffer ALKAN'a çok teşekkür ederim.

Araştırma süresince yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ataman KARAÇÖP'e, Sayın Yrd. Doç. Dr. VOLKAN GÖKSU'ya ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Emine Hatun DİKEN'e; uygulamaların, okul öncesi öğretmenliği Fen Eğitimi dersinde yürütülmesine imkân sağlayan Sayın Yrd. Doç. Dr. Sabri GÜNGÖR'e, Sayın Yrd. Doç. Dr. Ali İbrahim Can GÖZÜM'e ve Sayın Okt. Murat AKÇELİK'e; neşe ve enerjileriyle beni motive eden, pilot ve asıl uygulamaları gerçekleştirdiğim ve onlarla çalışmaktan çok keyif aldığım okul öncesi öğretmen adaylarına; yorulduğum ve bunaldığım anlarda destek ve ilgileriyle yanımda olan çok kıymetli arkadaşlarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Tuğba SÖMEN'e, Sayın Yrd. Doç. Dr. Özlem AKTAŞ YOKUŞ'a ve Arş. Gör. Selcan SUNGUR ALHAN'a gönülden teşekkürler.

Süreç boyunca sıkılmadan, yorulmadan bana yardım etmeye çalışan sevgili kardeşim Aydan KURTULUŞ'a ve değerli nişanlısı Mehmet KAYAN'a; mesafelere rağmen varlığıyla her daim güç veren abim Togay KURTULUŞ'a; onlarla geçirmem gereken zamandan fedakârlık eden, göstermiş oldukları sevgiyle her an yanımda olan kıymetli eşim Ufuk AKCANCA'ya ve biricik kızım Elis AKCANCA'ya; tezin bitmesinde benden daha çok emeği olan değerli annem Nebahat KURTULUŞ'a ve babam Ömer Celal KURTULUŞ'a, çok teşekkür eder, bu tezi onlara adadığımı belirtmekten onur duyarım.

Mayıs, 2017
Nur AKCANCA



İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
ÖZET	x
ABSTRACT	xi
TABLolar LİSTESİ.....	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvi
GRAFİKLER LİSTESİ	xviii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xix
1. GİRİŞ.....	1
1. 1. Araştırmanın Amacı.....	4
1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	4
1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları	6
1. 4. Araştırmanın Varsayımları	7
1. 5. Tanımlar	7
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	8
2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi	8
2. 1. 1. Yaratıcılık.....	8
2. 1. 2. Bilimsel Yaratıcılık.....	8
2. 1. 2. 1. Bilimsel Yaratıcılık Tanımları	9
2. 1. 2. 2. Bilimsel Yaratıcılığın Bileşenleri ve Özellikleri.....	9
2. 1. 2. 3. Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli.....	12
2. 1. 2. 3. 1. Yaratıcı Süreç	13
2. 1. 2. 3. 2. Yaratıcı Özellik	13
2. 1. 2. 3. 3. Yaratıcı Ürün.....	14
2. 1. 3. Yaratıcı Öğretim Teknikleri.....	14
2. 1. 3. 1. Zihinde Canlandırma Teknikleri	15
2. 1. 3. 1. 1. Hayal Etme-Çizim Yapma	16
2. 1. 3. 1. 2. Karikatür Tamamlama.....	16
2. 1. 3. 1. 3. Zihin Haritası Tekniği	16
2. 1. 3. 2. İraksak Düşünme Teknikleri	17

2. 1. 3. 2. 1. Beyin Fırtınası.....	17
2. 1. 3. 2. 2. Yaratıcı Problem Çözme	17
2. 1. 3. 2. 3. Scamper Tekniği	18
2. 1. 3. 3. Analitik Teknikler	18
2. 1. 3. 3. 1. Nitelik Sıralama.....	19
2. 1. 3. 3. 2. Hikâye Yazma-Tamamlama	19
2. 1. 3. 4. Analogik Düşünme Teknikleri	19
2. 1. 3. 4. 1. Analogiler	20
2. 1. 3. 4. 2. Sinektik	20
2. 1. 3. 5. Yanal Düşünme Teknikleri.....	21
2. 1. 3. 5. 1. Altı Uygulama Ayakkabısı Tekniği	21
2. 1. 3. 6. Etkileşimli Teknikler	22
2. 1. 3. 6. 1. Yaratıcı Drama.....	22
2. 1. 3. 6. 2. Rol Oynama Tekniği.....	22
2. 1. 3. 6. 3. Tereyağ-Ekmek Tekniği	23
2. 1. 3. 6. 4. Eğitsel oyun	23
2. 1. 3. 6. 5. Bulmacalar	24
2. 1. 3. 7. Yaratıcı Yönü Olan Diğer Teknikler	24
2. 1. 4. Konu ile İlgili Yapılmış Araştırmalar.....	26
2. 2. Literatür Taramasının Sonucu	29
3. YÖNTEM	31
3. 1. Araştırma Modeli	32
3. 2. Araştırma Grubu.....	33
3. 3. Veri Toplama Araçları.....	34
3. 3. 1. Bilimsel Yaratıcılık Testi	34
3. 3. 2. Üç Aşamalı Fen Kavramları Testi.....	35
3. 3. 3. Yaratıcı Öğretim Tekniklerini Kullanmaya Yönelik Özyeterlik Ölçeği	37
3. 3. 4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme	37
3. 3. 5. Sınıf içi Gözlemleri ve Gözlem Notları	38
3. 3. 6. Yansıtıcı Günlükler.....	38
3. 4. Verilerin Toplanması.....	39
3. 4. 1. Veri Toplama Süreci	39
3. 4. 1. 1. Fen Eğitimi Dersinin İçeriği	39
3. 4. 1. 3. Pilot Çalışma	40
3. 4. 1. 4. Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklerin Uygulanması	40

3. 5. Verilerin Analizi.....	45
3. 5. 1. Bilimsel Yaratıcılık Testi'nden Elde Edilen Verilerin Analizi	45
3. 5. 2. Üç Aşamalı Fen Kavramları Testi'nden Elde Edilen Verilerin Analizi	48
3. 5. 3. Yaratıcı Öğretim Tekniklerini Kullanmaya Yönelik Özyeterlik Ölçeği'nden Elde Edilen Verilerin Analizi	50
3. 5. 4. Nitel Verilerin Analizi	51
3. 5. 5. Geçerlik ve Güvenirliğin Sağlanması.....	51
3. 5. 5. 1. Bilimsel Yaratıcılık Testi'ne İlişkin Geçerlik-Güvenirliğin Sağlanması.....	51
3. 5. 5. 2. Üç Aşamalı Fen Kavramları Testi'ne İlişkin Geçerlik-Güvenirliğin Sağlanması	52
3. 5. 5. 3. Yaratıcı Öğretim Tekniklerini Kullanmaya Yönelik Özyeterlik Ölçeği'ne İlişkin Geçerlik-Güvenirliğin Sağlanması	53
3. 5. 5. 4. Nitel Verilere İlişkin Geçerlik-Güvenirliğin Sağlanması.....	54
4. BULGULAR.....	55
4. 1. Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklerin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkileri	55
4. 2. Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklerin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Öğretim Tekniklerini Kullanmaya Yönelik Öz Yeterlik Düzeylerine Etkileri.....	67
4. 3. Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklerin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Başarı ve Kavram Yanılgıları Düzeylerine Etkileri	68
4. 4. Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinlikler Sonrası, Başarı ve Yaratıcı Öğretim Tekniklerine Göre Bilimsel Yaratıcılığın Yordanması	74
4. 5. Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklerin Uygulanma Sürecinde Alınan Gözlem Notları	75
4. 5. 1. Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklerin Uygulama Sürecinde, Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılıklarına İlişkin Gözlem Notları	79
4. 5. 2. Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklerin Uygulama Sürecinde, Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Kavramsal Düzeylerine İlişkin Gözlem Notları	89

4. 6. Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklere Yönelik Görüşleri	100
4. 7. Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklere Yönelik Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler	111
5. TARTIŞMA	134
5. 1. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerine Yönelik Tartışma.....	134
5. 1. 1. Bilimsel Yaratıcılığın Alt Boyutlarından Yaratıcı Özelliğe Yönelik Tartışma	135
5. 1. 2. Bilimsel Yaratıcılığın Alt Boyutlarından Yaratıcı Sürece Yönelik Tartışma	137
5. 1. 3. Bilimsel Yaratıcılığın Alt Boyutlarından Yaratıcı Ürüne Yönelik Tartışma	138
5. 1. 4. Bilimsel Yaratıcılığın Tanımına Yönelik Tartışma	139
5. 1. 5. Bilimsel Yaratıcılığa Yönelik Genel Tartışma.....	140
5. 2. Öğretmen Adaylarının Yaratıcı Öğretim Tekniklerini Kullanmaya Yönelik Özyeterlik Düzeylerinin Tartışılması.....	141
5. 3. Öğretmen Adaylarının Başarı ve Kavram Yanılgısı Düzeylerine İlişkin Sonuçların Tartışılması.....	143
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	148
6. 1. Sonuçlar	148
6. 2. Öneriler	150
6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler.....	151
6. 2. 2. İlerde Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler	153
7. KAYNAKLAR	154
8. EKLER	172
9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ.....	191

ÖZET

Okul Öncesi Öğretmen Adaylarına Yönelik Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklerin Değerlendirilmesi

Bu araştırmanın amacı, fen eğitimine yönelik bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin, okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık ve öğretim tekniklerini kullanmaya yönelik öz yeterlik düzeylerine etkisini ortaya koymaktır. Bunun yanı sıra uygulama sürecinde adayların fen kavramlarını anlama düzeylerindeki değişim de incelenmiştir.

Araştırmada, nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte kullanıldığı karma araştırma yaklaşımlarından birleştirme deseni kullanılmıştır. Araştırma, okulöncesi programının üçüncü sınıf 5. yarıyıl dersinden biri olan “fen eğitimi” kapsamında yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu, 2016–2017 öğretim yılı Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Anabilim Dalında öğrenim gören toplam 46 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmadaki nicel veriler, Bilimsel Yaratıcılık, Üç Aşamalı Fen Kavramları Testi ve Yaratıcı Öğretim Tekniklerini Kullanmaya Yönelik Özyeterlik Ölçeği ile toplanmıştır. Nitel verilerin toplanmasında ise; sınıf içi gözlem, yansıtıcı günlük ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Araştırmanın nicel verilerinin analizinde, t testi ve çoklu regresyon analizi kullanılmıştır. Nitel verilerden toplanan verileri açıklayabilmek ve ilişkilere ulaşabilmek için analiz esnasında ortaya çıkan açıklayıcı ve çıkarımsal kodlar kullanılmıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık testi alt boyutları ön ve son test puanları arasında önemli farklılıklar tespit edilirken, akademik başarı düzeylerinde de gelişim görülmüştür. Üç aşamalı fen kavramları testi sonucunda da öğretmen adaylarının kavram yanılığı düzeylerinde düşüş belirlenmiştir. Hazırlanan etkinliklerin, adayların bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim tekniklerine yönelik öz yeterlik düzeylerine de olumlu etkileri olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, bilimsel yaratıcılığı geliştiren öğretim teknikleri ile hazırlanmış etkinliklerin başarılı olduğu düşünüldüğünde, ilgili tekniklerin derslerde kullanımının yaygınlaştırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilimsel Yaratıcılık, Okul Öncesi Öğretmen Adayları, Fen Eğitimi, Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikler.

ABSTRACT

Assessment of Activities Prepared Through Teaching Techniques Supporting Scientific Creativity for Pre-school Teacher Candidates

The purpose of this study is to reveal the impact of activities prepared through teaching techniques supporting scientific creativity for science education on pre-school teacher candidates' self-efficacy levels for using scientific creativity and teaching techniques. In addition, the change in the candidates' level of comprehension of science concepts during the implementation process was examined.

In the study, combined pattern, a mixed research approach applying both qualitative and quantitative research methods, was used. The research was conducted as part of "science education" that is one of the courses taught at the 5th term of third grade at preschool programme. The study group of the research consists of a total of 46 teacher candidates who have been studying at the Department of Preschool Education of the Department of Primary Education of the Faculty of Education at Kafkas University during the 2016-2017 academic year. The quantitative data in the study was compiled using Scientific Creativity, Three-Step Science Concepts Test and Self-Efficacy Scale for Using Creative Teaching Techniques. As for the collection of qualitative data, classroom observation, reflective journals and semi-structured interviews were used. In the analysis of the quantitative data, t test and multiple regression analysis were performed. To clarify data obtained from the qualitative data and find relationships, explanatory and inferential codes revealed in the analysis were used.

When the findings obtained from the research were assessed, it was found that there were significant differences between teacher candidates' preliminary and final test points of scientific creativity test sub-dimensions, and improvement in their academic achievement levels. Moreover, as result of the three-step science education test, a decrease in the candidates' misconception levels was identified. The study also concluded that the activities had positive impacts on the candidates' self-efficacy levels for teaching methods supporting scientific creativity. In this direction, it is suggested that the use of related techniques in lessons should be widespread when it is thought that the activities prepared through teaching techniques supporting scientific creativity are successful.

Keywords: Scientific Creativity, Preschool Teacher Candidates, Science Education, Teaching Techniques Supporting Scientific Creativity.

TABLolar LİSTESİ

<u>Tablo No</u>	<u>Tablo Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Yaratıcı Öğretim Tekniklerinin Sınıflandırılması.....	15
2.	'Bilimsel Yaratıcılık' Üzerine Yapılmış Yurt İçi ve Yurt Dışı Araştırmalar	26
3.	Araştırma Grubu	33
4.	Görüşme Yapılan Katılımcılar	34
5.	ÜAFKT Soruları Hazırlanırken Yararlanılan Kaynaklar	35
6.	ÜAFKT'nde Kavram Yanılgıları Dağılımı	36
7.	Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli'ne Göre Hazırlanmış Öğretim Süreci.....	41
8.	Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarıyla Yürütülen Öğretim Etkinlikleri.....	42
9.	Bilimsel Yaratıcılık Testi Soruları Puanlama Sistemi	45
10.	Soru 3'ün Puanlanması.....	46
11.	Örnek Bir Sorunun Başarı İçin Excel Sayfası Kodlaması.....	48
12.	Örnek Bir Sorunun Kavram Yanılgısı İçin Excel Sayfası Kodlaması.....	49
13.	Bilimsel Yaratıcılık Testi Sorularının Faktör Yük Değerleri.....	52
14.	Yanlış Pozitif ve Yanlış Negatif Karar Tablosu	52
15.	Öğretmen Adaylarının Ön Başarı-2 ve Kavram Yanılgısı-2 Puanları ile Güvenilirlik Düzeyi Arasındaki İlişki	53
16.	Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Testinin Birinci Sorusu İçin Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu.....	55
17.	Birinci Soruya Yönelik Verilen Cevaplardan Bazı Örnekler.....	55
18.	Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Testinin İkinci Sorusu İçin Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu.....	57
19.	İkinci Soruya Yönelik Verilen Cevaplardan Bazı Örnekler	57

20.	Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Testinin Üçüncü Sorusu İçin Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu.....	58
21.	Üçüncü Soruya Yönelik Verilen Cevaplardan Bazı Örnekler	58
22.	Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Testinin Dördüncü Sorusu İçin Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu.....	59
23.	Dördüncü Soruya Yönelik Verilen Cevaplardan Bazı Örnekler	60
24.	Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Testinin Beşinci Sorusu İçin Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu.....	61
25.	Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Testinin Altıncı Sorusu İçin Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu.....	62
26.	Altıncı Soruya Yönelik Verilen Cevaplardan Bazı Örnekler.....	63
27.	Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Testinin Yedinci Sorusu İçin Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu.....	64
28.	BY Ön/Son Test Sorularına Ait Ortalama Puanlar	67
29.	Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Testinin Alt Boyutlarını İçeren Ön ve Son Test Toplam Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu	67
30.	Öğretmen Adaylarının YÖTKYÖÖ Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu	68
31.	Öğretmen Adaylarının ÜAFKT İçin Ön ve Son Test Başarı-1 Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu	68
32.	Öğretmen Adaylarının ÜAFKT İçin Ön ve Son Test Başarı-2 Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu	69
33.	Öğretmen Adaylarının ÜAFKT İçin Ön ve Son Test Başarı-3 Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu	69
34.	Öğretmen Adaylarının ÜAFKT İçin Ön ve Son Test Kavram Yanılgısı-1 Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu	70
35.	Öğretmen Adaylarının ÜAFKT İçin Ön ve Son Test Kavram Yanılgısı-2 Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu	71
36.	Öğretmen Adaylarının ÜAFKT İçin Ön ve Son Test Kavram Yanılgısı-3 Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu	71
37.	Öğretmen Adaylarının Ön ve Son Test Kavram Yanılgısı-3 Puanlarına Göre Kavram Yanılgılarının Yüzdelerle Dağılımları	72

38.	Öğretmen Adaylarının Son Test Bilimsel Yaratıcılıklarının Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları.....	74
39.	Öğretmen Adaylarının Uygulama Boyunca Haftalık Gözlemlerine Dayalı Olarak Elde Edilen Veriler	77
40.	Öğretmen Adaylarının Fen Eğitimi Dersi Genel İzlenimlerine Yönelik Olumlu Görüşleri.....	100
41.	Öğretmen Adaylarının Fen Eğitimi Dersi Genel İzlenimlerine Yönelik Olumsuz Görüşleri.....	102
42.	Öğretmen Adaylarının Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Tekniklerine Yönelik Görüşleri.....	103
43.	Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılığın Tanımına İlişkin Görüşleri	105
44.	Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılığın Gelişimindeki İhtiyaçlara İlişkin Görüşleri	106
45.	Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılığın Gelişimi Önündeki Engellere İlişkin Görüşleri.....	107
46.	Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılığın Bağlı Olduğu Faktörlere İlişkin Görüşleri.....	108
47.	Bilimsel Yaratıcılığın Gelişimine İlişkin Öğretmen Adayları Önerileri	110
48.	Yaratıcı Drama Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler	112
49.	Donuk İmge Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler	113
50.	Kavram Ağı Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler	115
51.	Scamper Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler	116
52.	Altı Uygulama Ayakkabısı Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler	118
53.	Hikâye Tamamlama Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler	119
54.	Nitelik Sıralaması Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler	121
55.	Rol Oynama Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler	122

56.	İstasyon Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler	124
57.	Zihin Haritası Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler	126
58.	Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının yansıtıcı günlüklerden elde edilen olumlu görüşleri	128
59.	Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının yansıtıcı günlüklerden elde edilen olumsuz görüşleri.....	130
60.	Bilimsel Yaratıcılığa Ait Nicel ve Nitel Veriler	132



ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	Bilimsel yaratıcılık becerisi	11
2.	Hu ve Adey (2002, s. 16) tarafından şematize edilen 'Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli (BYYM)'	12
3.	Araştırmada izlenen adımlara ilişkin akış şeması	31
4.	Araştırma desenin şematik görünümü	32
5.	ÜAFKT'den örnek bir soru	48
6.	Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık ön ve son test 5. sorusuna cevap olarak ürettikleri bir kareyi dört parçaya bölme metotları	61
7.	Öğretmen adaylarının ön testten farklı olarak bilimsel yaratıcılık son test 5. sorusuna cevap olarak ürettikleri bir kareyi dört parçaya bölme metotları	62
8.	BYT 7. soruya cevap olarak adayların ön ve son testte tasarladıkları öğretmenlerin meslek hayatlarını kolaylaştıracaklarını düşündükleri makineleri	64
9.	ÖA18'in bilimsel yaratıcılık kavramına ait çizimi	81
10.	ÖA14'ün bilimsel yaratıcılık kavramına ait çizimi	82
11.	ÖA36'nın bilimsel yaratıcılık kavramına ait çizimi	82
12.	ÖA45'in yaratıcılık kavramına ait çizimi	83
13.	ÖA25'in dersin başında hazırladığı zihin haritası örneği	84
14.	ÖA25'in dersin sonunda hazırladığı zihin haritası örneği	85
15.	ÖA12'nin dersin başında hazırladığı zihin haritası örneği	85
16.	ÖA12'nin dersin sonunda hazırladığı zihin haritası örneği	86
17.	ÖA43'ün dersin başında hazırladığı zihin haritası örneği	87
18.	ÖA43'ün dersin sonunda hazırladığı zihin haritası örneği	87
19.	Ürün tasarlama örneği 1	88
20.	Ürün tasarlama örneği 2	88

21.	Ürün tasarlama örneği 3.....	89
22.	Öğretmen adaylarının ses ile ilgili karikatür doldurmaları	91
23.	Öğretmen adaylarının ilk hazırladıkları kavram ağı örneği-1.....	93
24.	Öğretmen adaylarının ilk hazırladıkları kavram ağı örneği-2.....	93
25.	Öğretmen adaylarının ilk hazırladıkları kavram ağı örneği-3.....	94
26.	Öğretmen adaylarının son hazırladıkları kavram ağı örneği-1	94
27.	Öğretmen adaylarının son hazırladıkları kavram ağı örneği-2	95
28.	Öğretmen adaylarının son hazırladıkları kavram ağı örneği-3	95
29.	ÖA39'a ait karikatür doldurma çalışması	97
30.	ÖA37'ye ait karikatür doldurma çalışması	98
31.	ÖA19'a ait karikatür doldurma çalışması	98
32.	ÖA5'e ait karikatür doldurma çalışması	99
33.	ÖA45'e ait karikatür doldurma çalışması	99

GRAFİKLER LİSTESİ

<u>Grafik No</u>	<u>Grafik Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
1.	ÜAFKT ön ve son test başarı ortalama puanlarının bir, iki ve üç aşamalı puanlamaya göre yüzdeler dağılımları	70
2.	ÜAFKT ön ve son test kavram yanlışlığı ortalama puanlarının bir, iki ve üç aşamalı puanlamaya göre yüzdeler dağılımları	72



KISALTMALAR LİSTESİ

BYYM	: Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli (Scientific Structure Creativity Model)
ÖA1	: 1. Öğretmen adayı
YÖTKYÖÖ	: Yaratıcı Öğretim Tekniklerini Kullanmaya Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği
ÖNKY	: Adayların ön testte yer alan kavram yanılgıları
SONKY	: Adayların son testte yer alan kavram yanılgıları
N	: Örneklem Sayısı
Sd	: Serbestlik Derecesi
f	: Frekans
p	: Anlamlılık Düzeyi
SS	: Standart Sapma
t	: t değeri (t testi için)
X	: Aritmetik Ortalama
%	: Yüzde
SPSS	: Statistical Package for the Social Science

1. GİRİŞ

Değişen yaşam koşullarına uyum sağlama noktasında önemli bir düşünme yetisi olan yaratıcılık kavramı, geliştirilebilir bir süreç, alışılmışın ve bilinenin dışında, farklı çözüm yolları üreterek belli bir zaman sonunda orijinal bir ürün tasarlayabilme becerisi şeklinde ifade edilebilir (Kale, 1993; Yenilmez ve Yolcu, 2007). Tanımdan da anlaşılacağı gibi, bir yetenek, bir süreç ya da bir ürün olarak ifade edilebilen yaratıcılık, tek bir alana özgü bir kavram değildir. Bilim, sanat ve günlük yaşamda da yaratıcılıktan bahsedilmektedir. Bu bağlamda, genel yaratıcılık kavramı ile bilimsel yaratıcılığı birbirinden ayırmak gerekmektedir (Lin, Hu, Adey ve Shen, 2003; Hu ve diğ., 2013). Fen eğitimindeki yaratıcılık olarak adlandırılan 'bilimsel yaratıcılık', bilimsel fikir, teori, yöntem veya bulgular üretebilmek için gereken, bilinenden farklı ve kullanışlı ürünler tasarlamaya yatkın kılan kişisel bir yetenek olarak ifade edilmektedir (Aktamış ve Ergin, 2006; Grosul, 2010). Hu ve Adey (2002) ise bilimsel yaratıcılığı, yaratıcı düşünme süreci sonunda ortaya çıkan ürünün bilimle ilgili olması şeklinde tanımlamıştır.

Bilim ve bilimsel bilgiyle iç içe olan bilimsel yaratıcılık ile öğrencilerin bilimsel bir anlayışı benimsemeleri ve bu anlayış sayesinde edindikleri bilgileri tüm hayatları boyunca kullanabilmeleri amaçlanmaktadır (Kurtuluş, 2012; Meador, 2003). Bu bilimsel anlayışı geliştirmesinde etkili olduğu düşünülen fen eğitimi derslerinde bilimsel yaratıcılığı destekleyici etkinliklere yer verilmesi gerekmektedir.

İlgili literatür incelendiğinde, son yıllarda ivme kazanmasına rağmen bu alanda yapılmış çalışmaların istenilen düzeye ulaşamadığı görülmektedir (Liang, 2002; Summak ve Aydın, 2011). Bu araştırmaların bazılarında, Fen dersleri için yaratıcı düşünmeyi geliştirmeye dayalı (Karataş Öztürk, 2007; Kadayıfçı, 2008; Koray, 2005; Kurtuluş, 2012; Rabanos ve Torres, 2012) veya farklı amaçla tasarlanmış öğretim süreçlerinin (Aktamış ve Ergin, 2007; Aksoy, 2005; Cheng, 2004; Demir, 2014; Demir Kaçan, 2015; Hu ve diğ., 2013; Korkmaz, 2002; Laius ve Rannikmae, 2005; Lin ve diğ., 2003; Ngaewkoodrau ve Suwwannoi, 2009; Kadayıfçı, 2008) bilimsel yaratıcılığın gelişimi üzerinde olumlu etkileri olduğu ortaya konulmuştur.

Araştırmalardan anlaşılacağı üzere, yapılandırılmış bir fen eğitimi ile öğrencilerde var olan bilimsel yaratıcılık becerileri geliştirilebilmektedir. Bilimsel yaratıcılık becerileri gelişmiş öğrenciler, aldıkları fen eğitimini işlevsel hale getirerek yararlı bir ürün ortaya koyabilirler. Bu sebeple küçük yaşlardan itibaren çocukların bilimsel yaratıcılıklarının gelişimini desteklemenin, fen eğitiminin amaçları arasında olması gerektiği belirtilmektedir (Koray, 2003). Bilimsel yaratıcılık becerilerinin desteklenmesine okul öncesi dönemde

başlanması, okul öncesi eğitimi temel ilkelerinde yer alan “öğrencilerin hayal güçleri ve yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirilmesi” gerekliliği ile de paralellik göstermektedir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013).

Okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel yaratıcılıklarının gelişiminin desteklenmesi de bu noktada önem kazanmaktadır. Yaratıcılık becerisinin öneminin farkında olan ve geliştirebilmek için çaba gösteren öğretmenler, yaratıcı düşünebilen bireyler yetiştirebilirler. Öğretmenlerin bilimsel yaratıcılıklarını dikkate alma ve bu beceriyi geliştirme çabaları, fen eğitiminin kalitesini arttırabileceği gibi, düşünen nitelikli bireylerin yetiştirilebilmesine de katkıda bulunacağı ifade edilmektedir (Orçan, 2013). Yapılan araştırmalar, öğretmenlerin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının gelişimi üzerindeki rollerinin farkında olduklarını fakat bu alandaki bilgilerini yetersiz görmelerinden dolayı kendilerine güven noktasında eksik hissettiklerini ortaya koymuştur (örn. Kampylis, Berki ve Saariuoma, 2009). Öğretmenler öğrencilerin yaratıcılığını geliştirmeye yönelik etkinliklere yeterince yer verilmediğini belirtmişlerdir (İnel Ekici, 2016). Bu nedenle küçük çocukların hayal güçlerini geliştirme ve destekleme sürecinde önemli rolleri olan öğretmenlerin, bilimsel yaratıcılık becerilerinin gelişimine katkı sağlaması gerekmektedir (Lee ve Kemple, 2014).

Bilimsel yaratıcılık, bilimsel bilgi ve becerilere bağlı olduğundan öğretmenlerin, fen eğitimine yönelik bilimsel bilgisinin de yeterli olması gerekmektedir (Kallery, 2004; Jo, 2009). İlgili literatür incelendiğinde, okul öncesi öğretmen adaylarının fen kavramlarını yeterince bilmedikleri (Cho, Kim ve Choi, 2003), kavram yanlışlarına sahip oldukları (Çamlıbel Çakmak, 2012) ve fen kavramlarının öğretilmesi konusunda yetersiz kaldıkları (Ekinci Vural ve Hamurcu, 2008) görülmektedir. Adayların bilgi eksikliklerinin ya da yanlış anlamalarının olması, bunların çocuğa aktarılmasına ve dolayısıyla çocukta yanlış anlamaların oluşmasına neden olabilecektir. Bu bağlamda, okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin neyi bilmeleri gerektiğinin belirlenmesi ön plana çıkmaktadır (Özbek, 2009). Bu noktada tam bir uzlaşma olmamasına rağmen, fen eğitimi uzmanları Uluslararası Fen Eğitimi Standartları belirlemişlerdir (Martin, 2001'den aktaran: Sığırtmaç ve Özbek, 2011: 1041). Fen öğretimi yapacak öğretmenlere katkı sağlamak amacıyla ortaya konan bu standartlardan bazıları;

1. Bilimsel araştırmanın mantığını anlayarak, bu süreç ve becerilerin kullanımını çözmek,
2. Fen alanına ilişkin ana kavramları algılamak,
3. Fizik, kimya ve biyoloji gibi fen alanlarındaki kavramların kendi aralarındaki ilişkiyi bağının kurulması gibi aynı zamanda bu kavramları farklı disiplinler ile olan bağını da kavramak,

4. Karşılaşılan sorunların çözüm odağında, bilimsel araştırma becerilerinin kullanımından faydalanabilmek olarak belirtilmiştir (Martin, 2001'den aktaran: Sığırtmaç ve Özbek, 2011: 1041).

Öğretmenlerin bu temel bilgilere sahip olması, hangi kademedede olursa olsun kaliteli bir fen eğitimi için gerekli görülmektedir (Özbek, 2009). Bu nedenle, okul öncesi öğretmenlerine bu bilgi ve nitelikleri kazandırmak amacıyla verilen fen eğitimi dersi ayrı bir önem taşımaktadır (Ayvacı, Devocioğlu ve Yiğit, 2002). Fen eğitiminin kalitesinin artırılabilmesi için fen derslerinin, içerik, etkinlik ve deneyler, kullanılan yöntem ve teknikler bakımından düzenlenmesi gerekmektedir (Parlakıyıldız ve Aydın, 2004; Kallery, 2004; Çamlıbel Çakmak, 2012). Bu derslerde adayların materyal geliştirme ve uygulayabilme becerilerinin geliştirilmesine, farklı yöntem ve tekniklere de yer verilmesinin gerekli olduğu belirtilmektedir (Parlakıyıldız ve Aydın, 2004; Bilaloğlu, Aslan ve Arnas, 2008; Karamustafaoğlu ve Kandaz, 2006).

Fen eğitiminde kullanılacak farklı yöntem ve teknikler öğrenmeyi daha ilginç, heyecanlı ve etkili hale getirebilmektedir (Demir ve Şahin, 2014). Kullanılan teknikler öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini cesaretlendirebileceği gibi köreltebilmektedir (Dikici ve Soh, 2015). Öğretim teknikleri üzerine yapılan araştırmalardan, beyin fırtınası öğretim metodunun (Mirzaie, Hamidi ve Anaraki, 2009); yaratıcı drama uygulamalarının (Sedef, 2012) ve fen oyun ve oyuncaklarının (Demir Kaçan, 2015) bilimsel yaratıcılığı olumlu etkilediği fakat bilimsel yaratıcılığın gelişimine yönelik tek bir tekniğe odaklanıldığı anlaşılmaktadır. Literatürde fen eğitiminde yaratıcılığa yönelik, birden çok öğrenme tekniğini içinde barındıran uygulamalara yer veren iki araştırmaya rastlanmıştır (Candar, 2009; Kiras ve Bezir Akçay, 2016). Candar'ın (2009) ölçme aracı olarak Torrance Düşünme Testi'ni kullandığı ve öğrencilerin genel yaratıcılıklarını incelediği anlaşılmaktadır. Aynı zamanda, araştırmasını ilgili öğretim tekniklerinin motivasyon, başarı ve tutumla ilişkisi üzerine tasarladığı görülmüştür. Kiras ve Bezir Akçay (2016) ise bu araştırmanında veri toplama araçlarından olan Bilimsel Yaratıcılık Testi'ni kullanmışlar ve araştırmalarını ilgili öğretim tekniklerinin bilimsel yaratıcılığa etkisi üzerine tasarlamışlardır. Her iki araştırmaya da bakıldığında, çalışma grubu olarak ilköğretim öğrencilerini tercih ettikleri görülmüştür. Tüm bu bilgilerden varılan nokta, birden çok tekniği bir arada kullanarak bilimsel yaratıcılığı geliştirmeyi amaçlayan ve okul öncesi öğretmen adayları ile yürütülen bir araştırmaya rastlanmamış olunmasıdır. Bu nedenle bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin sonuçlarının değerlendirilmesinin araştırılması gereken bir konu olduğu düşünülmektedir.

1. 1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, fen eğitimine yönelik bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin, okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılıklarına ve bu teknikleri kullanmaya yönelik öz yeterlik düzeylerine etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu süreçte adayların fen eğitimi dersinde verilen kavramlarla ilgili anlamalarının nasıl değiştiği de incelenmiştir.

Bu genel amaç doğrultusunda araştırmanın alt amaçları aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

1. Bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin, okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık düzeylerine etkisini belirlemek.
2. Bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin, okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcı öğretim tekniklerini kullanmaya yönelik öz yeterlik düzeylerine etkisini ortaya çıkarmak.
3. Bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin, okul öncesi öğretmen adaylarının kavramsal anlamalarına ve genel başarı düzeylerine etkisini araştırmak ve
4. Bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklere yönelik okul öncesi öğretmen adaylarının görüşlerini tespit etmektir.

1. 2. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

İlgili literatür incelendiğinde; toplum için önemli bir konu olan yaratıcılık ve yaratıcılığın nasıl desteklenmesi gerektiği ile ilgili pek çok araştırma olduğu görülmektedir (örn. Rubenstein, McCoach ve Siegle, 2013). Araştırmaların ortak çıktısı, bireyin yaratıcı becerilerinin geliştirilmesinin zorluğu ve sürecin uzun bir zaman gerektirmesidir (Barnes ve Shirley, 2007, Kaptan ve Kuşakçı, 2002; Şahin Pekmez, Aktamış ve Can, 2010). Bazı çalışmalarda, okullarda öğretmenlerin verecekleri eğitimle, öğrencilerin yaratıcı becerilerinin gelişim sürecinin desteklenebileceği, hatta hız kazandırılıp daha ileri seviyelere getirilebileceği belirtilmektedir (Erdoğan, Akkaya ve Akkaya, 2009; Orçan ve Kandil İngeç, 2015). Öğretmenler, öğrencilerinin düşüncelerine verdikleri değer, sergiledikleri davranışlar ve hayata bakış açılarıyla da yaratıcılık olgusunu etkileyebilir, orijinal fikirler üretmeleri noktasında öğrencilere olumlu etki de bulunabilirler (Lim ve Smith, 2008; Soh, 2015). Yaratıcılığın küçük yaşlardan itibaren desteklenmesi gereken bir süreç olduğu dikkate alındığında, onların eğitiminden sorumlu okul öncesi öğretmenlerinin yaratıcı becerilerinin de ele alınmasının gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Oliveira ve Gallardo Echenique, 2015).

Summak ve Aydın (2011) ve Argun (2012) yaratıcı kişilik özelliklerine sahip bir öğretmenin; çocuklarının öğrenmelerini destekleyebileceğini ve planladığı fen etkinlikleriyle keşfetme deneyimleri kazandırabileceğini belirtmişlerdir. Yaratıcı öğretmen çocukları bilgi edinmeye teşvik ettiğinde, çocuk materyallerle ilişki kurarak kendi yeteneklerinin ve güçlerinin farkına varabilir. Yaratıcı öğretmen öğrencinin aktif olduğu, özgür düşünebilmeyi destekleyen sınıf ortamları hazırlayabilir. Bu sınıf ortamları, öğrencileri kavramlar arasında ilişki kurmaya, hayal kurabilmeye, problemlere farklı çözümler getirebilmeye, farklı tahminlerde bulunabilmeye ve başkalarının fikirlerini de göz önüne alarak yeni düşünceler ortaya koyabilmeye yönelik teşvik edebilir (Summak ve Aydın, 2011; Argun, 2012). Yaratıcı bireyin esnek, akıcı, kendisi dışındaki durumlara duyarlı, alışılmış yöntemler yerine orijinal olanı seçen kişi olduğu düşünüldüğünde, çocuğun yaratıcılığı kadar yetişkin bireyin yaratıcılığının da önem taşıdığı anlaşılmaktadır (Argun, 2012). Newton ve Newton (2009) öğretmenlerin yaratıcılık düzeylerinin yetersiz olduğu, yaratıcılık gerektiren olayları tüm boyutlarıyla çözemediklerini ortaya koymuştur. Bu durum öğretmen adaylarının lisans düzeyinde aldıkları eğitimin eksikliklerine işaret etmektedir.

Okul öncesi öğretmen adayları lisans düzeyinde “Yaratıcılığın Geliştirilmesi” adlı bir ders almaktadırlar. Bahsi geçen ders okul öncesi eğitiminde genel yaratıcılığın geliştirilmesi üzerine yapılandırılmıştır. Bu araştırmanın odak konusu olan bilimsel yaratıcılığın genel yaratıcılıktan farklı olduğu daha önceki bölümlerde açıklanmıştır. Bu nedenle araştırmada, bilimsel yaratıcılığın gelişmesine katkıda bulunacak etkili bir fen eğitimi dersinin tasarımına önem verilmiştir. Fen eğitiminde bilimsel yaratıcılığın desteklenmesiyle öğretmen adaylarında bilime yönelik gerçekçi bir bakış açısı kazandırılabilirliği düşünülmektedir (Shanahan ve Nieswandt, 2009).

“Çevre, çevre sorunları, canlılar ve birbiriyle olan ilişkileri, gökyüzü, güneş, ay, ısı, sıcaklık, ses, ağırlık” gibi günlük hayatta sürekli karşımıza çıkan kavramlar küçük yaşlarda çocukların hayatlarına girmekte ve ilk fen kavramları olarak ileriki dönemlere taşınmaktadır (Demir ve Şahin, 2015). Bu konular ve kavramlar çocukların zaman içerisindeki fen yaşantılarına ve başarılarına temel oluşturmaktadır. Yeni öğrenilen kavramlar, önceden öğrenilen ya da kazanılan kavramlarla açıklanmaktadır. Bu nedenle okul öncesi yıllarda geliştirilen kavramlar ve öğrenme biçimleri bireylerin gelecek yaşantıları için önem taşımaktadır (Gemici, 2008; Şimşek ve Çınar, 2012). Bu bağlamda, çocukların fen kavramlarını öğrenmesinde kilit rol oynayan okul öncesi öğretmenlerinin mevcut bilgi birikimlerinin ele alınması gerekliliği öne çıkmaktadır. Okul öncesi öğretmen adaylarının fen eğitiminde özgün ve yeni süreçler planlayıp yürütebilmeleri için, var olan süreçlerdeki bilimsel bilgilere tamamiyle hâkim olmaları gerekmektedir. Bu da fen

eğitimine hâkim olmalarını gerektirmektedir. Ancak bu sayede çocukların yaş ve gelişim düzeylerine göre keşifler yapabileceği, araştırabileceği ve meraklarını giderebileceği fen etkinliklerini planlayabileceklerdir (Tahta, 2010).

Fen etkinlikleri gözlemlene, keşfetme, araştırma ve genelleme yapma konularında çocukları cesaretlendirir ve onların bilimsel bilgi edinmesini sağlar. Okul öncesi eğitimde fen etkinliklerinin eğitimsel bir değeri olabilmesi için fen eğitiminin amaçlarının ve fenin nasıl öğretileneğinin de bilinmesi gerekmektedir (Tahta ve İvrendi, 2010; Alisinanoğlu, Özbey ve Kahveci, 2011). Yapılan araştırmalarda, birçok okulöncesi eğitimcisi fen kavramlarına yönelik bilgi düzeylerini ve bu bilgilerin çocuklara aktarılması ile ilgili endişelerini ortaya koymaktadır (Kallery, 2004; Brenneman, 2011). Ayrıca, öğretmenlerin fen eğitimine yönelik, etkinlik planlama ve uygulamada, farklı tekniklerin kullanılmasına ilişkin sorun yaşadıkları belirtilmektedir (Ayvacı ve diğ., 2002; Bilaloğlu ve diğ., 2008). Öğretmenlerin yaşadıkları bu sorunlar nedeniyle, okul öncesi öğrencilerinin istenilen becerilere sahip olmadan sistemden ayrıldıkları ifade edilmektedir (Orçan, 2013). Hâlbuki lisans düzeyinde verilen fen eğitimi derslerinde, öğretmen adaylarının aktif katılımı ile fen kavramlarına yönelik verilecek uygulamaya dayalı kaliteli bir öğretimin, bu sorunların en aza indirilmesi noktasında yardımcı olacağı düşünülmektedir (Okur Akçay, 2014; Demir ve Şahin, 2015).

Bu araştırmada, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleri ile hazırlanmış etkinliklerin adayların bilimsel yaratıcılıklarının yanında bilimsel bilgilerinin ve farklı teknik kullanma becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu bağlamda araştırmanın literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Bu araştırma, öğretmen adaylarının bilimsel anlamda sürekli olarak yaratma potansiyeline sahip olduklarının farkına varmalarını sağlamak ve öğrencilerde de bu yetinin geliştirilmesinde etkili olacak etkinlikler konusunda yol gösterici olması açısından önem taşımaktadır. İnsanlığın geleceğinin yaratıcı bireylere ve onların yaratıcılığına özgü eğitime bağlı olduğu gerçeği bu araştırmanın önemini artırmaktadır.

1. 3. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırmanın çalışma grubu, 2016–2017 öğretim yılı Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Öğretmenliği Anabilim Dalı öğrencilerinden oluşan ve üçüncü sınıf, beşinci yarıyıl programında bulunan “fen eğitimi” dersini alan 46 öğretmen adayı ile sınırlıdır.
2. Araştırma sürecinde yürütülen uygulamalar 10 hafta (40 ders saati) süresince devam etmiş, etkinlikler madde, uzay ve çevre temalarından belirlenen fen konuları ile sınırlandırılmıştır.

3. Araştırma bilimsel yaratıcılığın alt boyutları arasında yer alan akıcılık, esneklik ve özgünlük boyutları ile sınırlandırılmıştır.

1. 4. Araştırmanın Varsayımları

1. Öğretmen adaylarının gözlenen davranışları ya da ifade ettikleri düşüncelerinde, kendilerinin zihinsel faaliyetlerini tam olarak yansıttıkları varsayılmıştır.

1. 5. Tanımlar

Yaratıcılık: Bütün duyuşsal ve zihinsel uygulamalarda var olan, insana dair gelişimleri her yönüyle oluşturan bir yeti olarak açıklanmaktadır (San, 1979).

Bilimsel Yaratıcılık: Ürünü bilimle ilgili olan yaratıcı düşünme çeşidi. İhtiyaç durumunda ortaya çıkmış bilimsel yaratıcılık ile ortaya konan ürünün, teknik ve bilimsel bilgiyi içermesi ve bilimsel olgu ile de ilişki içerisinde olması beklenmektedir (Hu ve Adey, 2002).

Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli: Hu ve Adey (2002) tarafından, yaratıcılık ve fen alanlarındaki ortak temalar analiz edilerek ortaya konmuş, aynı zamanda bilimsel yaratıcılığa ait kuramsal çerçeveyi de oluşturan dinamik ve üç boyutlu bir modeldir.

Akıcılık: Hızlı bir şekilde sıralanan özgün fikir ve ürünlerin sayısı olarak tanımlanmaktadır (Hu ve Adey, 2002; Senemoğlu, 2003).

Esneklik: Değişen koşullara uyum sağlayarak farklı alanlarda oluşturulan akıcı düşünceler ve yaklaşımlar şeklinde tanımlanmaktadır (Hu ve Adey, 2002; Demir, 2014).

Özgünlük: Bir konuda yeni ve özgün düşüncelerin ortaya konulabilmesi olarak tanımlanmaktadır (Üstündağ, 2011).

Öz Yeterlik: Bireylerin karşılaştıkları durumların en iyi şekilde üstesinden gelebilmelerine olan inançlarıdır (Bandura, 1997'den aktaran: Can ve Cantürk Günhan, 2009: 35).

Kavram Yanılgısı: Öğrencilerin bilimsel gerçeklerle çelişen ve deneyimleri ile elde ettikleri yanlış kavramlar kavram yanılgısı olarak tanımlanır (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002).

Kişisel Dokümanlar: Gözlem verilerini destekleme veya çürütmede kullanılan kişisel dokümanlar, uygulamalar boyunca okul öncesi öğretmen adaylarıncı üretilen yazılı, görsel ve fiziksel her türlü materyali içermektedir (Özden ve Durdu, 2016; Yıldırım ve Şimşek, 2016).

2. LİTERATÜR TARAMASI

2. 1. Araştırmanın Kuramsal Çerçevesi

Araştırmanın bu bölümünde, yaratıcılık ve bilimsel yaratıcılık kavramlarının tanımlarına, bilimsel yaratıcılığın bileşenleri ve özelliklerine, bilimsel yapı yaratıcılık modeline, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim tekniklerine ve ilgili konuya ilişkin yapılmış araştırmalara yer verilmiştir.

2. 1. 1. Yaratıcılık

Eski dönemlerden bu yana kullanılan Latince “Creare” sözcüğünden gelen yaratıcılığın, batı dillerindeki karşılığı “Kreativitaet; Creativity” olarak geçmektedir. Bu kelime doğurmak, yaratmak ve meydana getirmek gibi anlamlara da sahiptir (San, 2008). Eğitim alanında ise farklı tanımlar öne çıkmaktadır.

San (1979) yaratıcılık kavramını, bütün duyuşsal ve zihinsel uygulamalarda var olan, insana dair gelişimleri her yönüyle oluşturan bir yeti olarak açıklamaktadır. Boden (2004) ise yaratıcılığı fikir üretebilme yeteneği ya da yeni, şaşırtıcı ve değerli sanatsal gerçekler oluşturabilme yeteneği olarak tanımlamaktadır (Boden, 2004'den aktaran: N. Özdemir, 2013: 5). Yaratıcılığı bir yetenek olarak tanımlayanların yanı sıra, ürün ortaya koyma olarak açıklayan araştırmalar da mevcuttur. Mumford (2003), yaratıcılığı yeni ve faydalı ürünler ortaya koyma olarak tanımlamaktadır. Robinson (2001) ise yaratıcılık sürecinin üzerinde durarak; yaratıcılığı orijinallikle sonuçlanan hayali bir süreç olarak betimlemiştir. Yaratıcılığı davranış şekli ve bir düşünme biçimi olarak tanımlayan araştırmalarda yer almaktadır. Üstündağ'a (2011) göre yaratıcılık insana dair tüm etkinliklerde var olmayan bir ifadeyi, düşünceyi ve tutumu ortaya koymayı göze almaktır. Argun (2012) yaratıcılığı; yenilikler peşinde, karşılaşılan problemlere olası, farklı çözümler sunabilen, özgün bir düşünme biçimi şeklinde tanımlamıştır.

Genel olarak yaratıcılık tanımları incelendiğinde, tüm bilişsel, duyuşsal ve devinişsel etkinliklerde kısacası yaşamın içinde var olan bir yeti; yeni, şaşırtıcı ve faydalı bir ürün; orijinallikle sonuçlanan bir süreç; buluşçu bir düşünme biçimi olduğu görülmektedir.

2. 1. 2. Bilimsel Yaratıcılık

Yaratıcılık kavramı, bireylerin bilimsel becerilerinin önemli bir alanı olduğu için genel yaratıcılıktan bilime özgü yaratıcılığı ayırmak gerekmektedir (Liang, 2002). Bu ayrımı

yapabilmek için de bilimsel yaratıcılığın tanımlarını, bileşenlerini ve gelişimini anlamak ön plana çıkmaktadır (N. Özdemir, 2013).

2. 1. 2. 1. Bilimsel Yaratıcılık Tanımları

Yaratıcılık kavramında olduğu gibi bilimsel yaratıcılık kavramında da farklı tanımlara rastlamak mümkündür. Kurtuluş (2012) bilimsel yaratıcılık kavramını, bilimin amaçlarını göz önüne alarak bilimsel bir sürecin ilk adımı olarak tanımlamıştır. Başka bir ifadeyle bir olgunun bilimsel olarak yaratılması için elde edilmesi gereken öncelikli özellik olarak belirtilmiştir. Heller (2007) bilimsel yaratıcılığı, bilim alanında veya özel bir konuda üstün bir yetenek olarak açıklar. Bilimsel yaratıcılık, verilen problemleri çözmekten ziyade yeni problemleri kurma yeteneği olarak da tanımlanabilir (Getzels ve Csikszentmihalyi, 1967'den aktaran: Liang, 2002: 2). Bilimsel yaratıcılığa ürün odaklı yaklaşan araştırmalar da mevcuttur. Hu ve Adey (2002) bilimsel yaratıcılığı, verilen bilgiler kullanılarak belirli bir amaçla tasarlanmış, bireysel ya da toplumsal değeri olan orijinal bir ürünü üretebilme potansiyeli olarak tanımlamışlardır. Mohamed (2006) ise ön bilgilere dayalı olarak bilimsel alanda problemleri hissetme, teori geliştirme; yeni, özgün fikirler ve ürünler ortaya koyma ile ilgili bilimsel etkinlikler olarak belirtmektedir.

Moravcsik'e (1981) göre bilimsel yaratıcılık, bilimin amaçlarını gerçekleştirmede yeni ve özgün adımlara erişilmesidir. Araştırmacıya göre bilimsel yaratıcılık, bilimsel bilgi ile ilişkili karşılaşılan yeni düşünceleri kavramada, bilimdeki yeni teorileri anlamlandırmada, var olan kanunları özümsemek için deneysel etkinliklerin uygulamalarında, kullanışlı bilgileri bilimsel düşüncelerin gelişimine uygulamada, bilimsel aktivitelerin tasarlamasında ve bilimsel bakış açısı kazandırma gibi diğer birçok alanda kendini gösterebilir (Moravcsik, 1981).

Bilim alanında bireye özgü, kullanışlı düşünce veya ürün ortaya koyabilme şeklinde de tanımlanabilen bilimsel yaratıcılık, yararlılık ve orijinallik olarak iki zorunlu etmenle birebir ilişkiindedir. Bir düşünce belli bir seviyede yararlı ve orijinal kabul ediliyorsa, aynı zamanda yaratıcı bir düşünce olarak da kabul edilmektedir (Sak ve Ayas, 2013).

Zhang, Liu ve Lin (2012) ise bilimsel yaratıcılık için içsel motivasyon, özerklik, girişim gibi çeşitli temel özelliklerin gerekli olduğunu, ancak bu özelliklerin yeterli olmadığını da ifade etmişlerdir.

2. 1. 2. 2. Bilimsel Yaratıcılığın Bileşenleri ve Özellikleri

Literatürde 'bilimsel yaratıcılık' olarak tanımlanan fen ile ilgili yaratıcılığı, genel yaratıcılıktan ayırmak gerektiği vurgulanmaktadır (Aktamış ve Ergin, 2006; İşler ve Bilgin,

2002). Bilimsel yaratıcılıkta teori geliştirmek ve yeni bir ürün ortaya koyabilmek için, var olan bilgilere eklemeler yapmak gerekir. Genel yaratıcılıkta, genellikle ilerleme önceki yorumlardan sağlanmaz, duygulara ve yaşamın kendisine yeni yorumlar katma ön plandadır (Liang, 2002). Bilimsel yaratıcılık bireylerin bir ihtiyaç veya bir gereksinim hissederek, karşılaştıkları bir sorunu çözebilme arzusuyla ortaya çıkar. Genel yaratıcılıkta ise birey o esnadaki duygu ve fikirlerini ortaya koyduğu için, bir problem durumu ya da gereksinim söz konusu değildir (Terzioğlu, 1993). Örneğin, bir ressam resim yaparken ortaya koyduğu özgün ürününde, kendi ruhsal durumundan veya o esnadaki fikirlerinin yansımından yola çıkarak yaratıcılık becerilerini kullanılır.

Bilimsel yaratıcılığın yapısı bir dizi nitelikte detaylandırılabilir:

1. Diğer yaratıcılık türlerinden farklıdır, çünkü kavram, yaratıcı bilimsel deneyleri, yaratıcı bilimsel problem bulma ve çözme ve de yaratıcı bilim aktiviteleriyle ilişkilidir.
2. Bir tür beceri olan bilimsel yaratıcılığın yapısı, zihinsel olmayan faktörlerden etkilendiği düşünülse bile bu faktörleri içermez.
3. Bilimsel bilgi ve becerilere dayanmak zorundadır.
4. Bilimsel yaratıcılık, statik yapı ile gelişimsel yapının bir kombinasyonu olmalıdır. Ergenler ve yetişkin bilim insanlarının, temelde bilimsel yaratıcılığa ilişkin aynı zihin yapısına sahip olmaları gereklidir, fakat yetişkin bilim insanlarının bu temel bilimsel zihin yapısı daha gelişmiştir.
5. Yaratıcılık ve analitik zekâ, zihinsel beceriden doğan tek bir fonksiyonun iki farklı faktörüdür (Hu ve Adey, 2002).

Bilimsel yaratıcılık, doğru yerlerde kullanılan var olan bilgilerin aynı zamanda değişen koşullara da uyarlanabilmesini gerektirir (Şahin Pekmez ve diğ., 2010). Değişen koşullar nedeniyle, yaratıcı düşünmeye ait süreçlerin yürütülen araştırmacılarca ele alınış şekilleri de değişmektedir. Park (2011) bilimsel yaratıcılığın üç boyutta ele alınması gerektiğini belirtirken; bu boyutları da yaratıcı düşünme, bilimsel bilgi ve bilimsel araştırma sorgulama becerileri olarak sıralamıştır. Liang (2002) bilimsel yaratıcılık için gerekli bileşenleri problem çözme, hipotez oluşturma, deney tasarlama ve hipotez test etme, çıkarsama ve öngörme olarak düşünmektedir. Benzer şekilde Lin ve diğerleri (2003) problem çözümünün, hipotez üretiminin, deneysel tasarımların ve teknik buluşların, bilimsel yeteneklerin en önemli yönünü oluşturan bilimsel yaratıcılığın parçaları olduğunu düşünmektedirler.

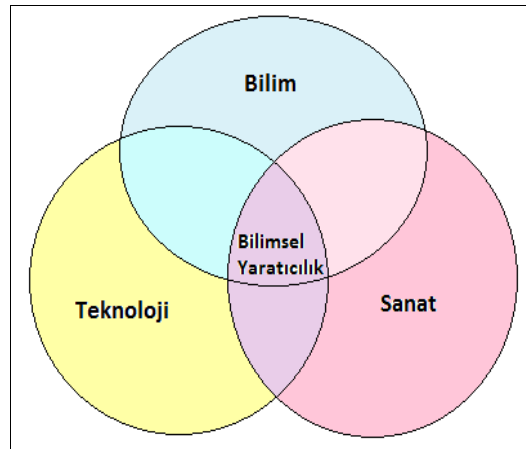
Mansfield ve Buse (1981) bilimsel yaratıcılığa ilişkin beş aşamadan bahsetmiştir;

1. Araştırmada, problemlerin belirlenmesindeki hassasiyet önemli görülmektedir.

2. Belirlenen bir probleme ilişkin çözüm sürecinin uzun bir zaman aralığında planlamasının yapılması gerekir.
3. Araştırmadaki hipotezlerin konu ile alakalı bilimsel bilgilerle ilişkili, kullanılacak yöntemlerin de çözüme yönelik olması gerekir.
4. Bilimsel yaratıcılık sürecinin ilerleyen dönemlerinde, çalışılan hipotezler elenebilir çünkü elde edilen verilerle uyuşmayan hipotezler çalışmanın sürecini olumsuz etkileyebilir.
5. Yeniden sınırlamaları belirleme ve onları deneme süreci son aşamayı oluşturur (Mansfield ve Buse, 1981'den aktaran: Liang, 2002: 37).

Kocabaş'a (1993) göre, bilimsel yaratıcılık beş temel bilişsel ve işlemsel kavram üzerinden incelenebilir. Bunlardan ilki, bilimsel araştırma yapmak için duyulan motivasyondur. İkincisi, doğru bilgiler bünyesinde araştırma problemlerini doğru olarak belirleme yeteneğidir. Üçüncü yapı, bilimsel bir problemin çözümü için kapsamlı bir arama alanı üretebilme ve dördüncüsü, arama alanını azaltarak araştırma zamanını doğru kullanabilme yeteneğidir. Son yapı ise problemin çözümünde ayrıntılı arama için sabırlı ve dayanıklı olabilmektir. Araştırmacı bu beş yapının sırasındaki bir kaybın bilimsel yaratıcılığı engelleyeceğini savunmaktadır (Kocabaş, 1993).

Demir (2014), bilimsel yaratıcılığı bilim, teknoloji ve sanat alanlarının disiplinler arası ve yenilikçi bir bakış açısıyla; çözüm ihtiyacı hissedilen bir probleme çok sayıda, farklı alanlarda ve özgün fikirler üretmeyi sağlayan düşünme becerisi olarak tanımlamıştır. Bilimsel yaratıcılığı hem alana özgü hem de farklı disiplin alanlarının estetik bakış açısı ile aynı yapısal çatıda buluşturulmasını sağlayan çok boyutlu ve donanımlı bir alan olarak düşünmüş ve Şekil 1'i şematize etmiştir.



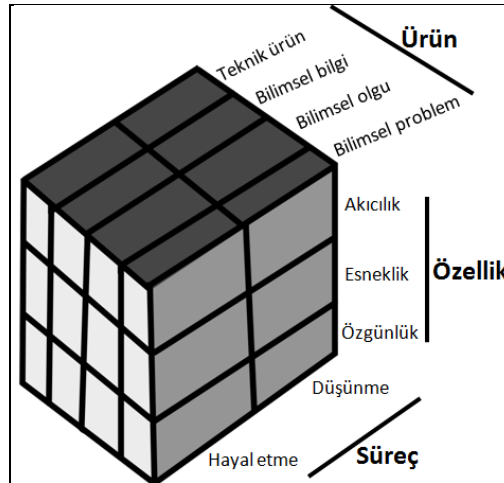
Şekil 1. Bilimsel yaratıcılık becerisi

Demir (2014), Hu ve Adey'in bilimsel yaratıcılık modelinden yola çıkarak; bilim, sanat ve teknoloji disiplinlerinin bütünleşmesinin sağladığı hayal gücü ve düşünme zenginliği içerisinde ortaya çıkan fikirlerin; akıcılık, esneklik ve orijinallik boyutları ile gelişimi; bilgi, problem, olgu ve üretim olarak ürüne dönüşebileceğinden söz etmektedir.

Hu ve Adey (2002) bilimsel yaratıcılığın özel bir ihtiyaç olduğunu belirterek özellikle alana özgü yaratıcılık için 'bilimsel yapı yaratıcılık modelini' geliştirmişlerdir. Bu modelde bilimsel yaratıcılığın ürün, özellik ve süreç şeklinde üç boyutlu bir yapısı olduğunu belirtmişlerdir.

2. 1. 2. 3. Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli

Bilimsel yaratıcılık kavramına ilişkin, Hu ve Adey (2002) kavramsal çerçeve oluşturma çalışmalarında, literatür taramasından elde ettikleri verilerin değerlendirilmesi sonucu geliştirdikleri modele 'Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli (Scientific Structure Creativity Model)' adını vermişlerdir. Guilford'un Zekânın Yapısı Modelini ve çoğul düşünmeyi temel alarak geliştirilen bu model, fen ve yaratıcılık alanındaki ortak temalar analiz edilerek ortaya konmuştur (Kanlı, 2014). Bu modele göre bilimsel yaratıcılık üç boyutludur ve dinamiktir. (Deniş Çeliker ve Balım, 2012). Modele göre bilimsel yaratıcılık yaratıcılığın doğası ile ilgili olarak yaratıcı süreç, yaratıcı özellik ve yaratıcı ürün boyutlarından oluşmaktadır.



Şekil 2. Hu ve Adey (2002, s. 16) tarafından şematize edilen 'Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli (BYYM)'

Bilimsel yaratıcılığa ilişkin kuramsal alt yapıyı oluşturan bu model 24 ($2 \times 3 \times 4 = 24$) hücreden oluşmaktadır.

2. 1. 2. 3. 1. Yaratıcı Süreç

Yaratıcı süreç aşaması hayal etme ve düşünme öğelerinden oluşmaktadır. Hu ve Adey'e (2002) göre, insanların ne algıladıkları ve algıladıklarını nasıl yapılandırdıkları önemlidir. Hayal etme ve düşünme esnasında önemli olan nelerin görüldüğü değil nelerin düşünüldüğü ve ortaya çıkarıldığıdır.

Yaratıcılıkta yakınsak ve iraksak düşünmenin öneminin vurgulanmasına karşın (Lee ve Therriault, 2013) modelin süreç boyutunda bulunan düşünme için, daha çok iraksak düşünme üzerinde durulmaktadır (Demir, 2015a). Yaratıcı düşünceler iraksak düşünmenin bir sonucudur (Hu ve Adey, 2002). Iraksak düşünme, önceden belirlenmemiş, türlü doğrultularda özgürce yol olan bir düşünme şekli olup, çözülecek sorunu keşfederek, çözüme varmak için hangi evrelerden geçeceğini bilmeden, yeni ve özgün düşünüşü, çözümü ortaya koyar (San, 2008).

Bilindik nesne ve düşüncelerle zihinsel süreci destekleyen ortamların tasarlanması hayal etmenin yaratıcılık boyutunu gösterir (Hu ve Adey, 2002). Aktif geçen hayal edebilme sürecinin sonucunda, yeni ve orijinal ürünler meydana gelir, böylelikle yaratıcılık becerileri de kullanılmış olur (LeBoutiller ve Marks, 2003). Yaratıcı fikirleri ve hayal gücünü teşvik etmek için araştırma ve sorgulama stratejileri sunulmalıdır. Özellikle fen alanında yaratıcılığın gelişimi için fikir ve kavramların farklı bakış açıları ile genişletilmesi amacıyla hayal gücünün kullanılması gerekmektedir (DeHaan, 2009; Jang, 2009).

2. 1. 2. 3. 2. Yaratıcı Özellik

Bilimsel yaratıcılık özelliğinde akıcılık, esneklik ve özgünlük olarak üç önemli öğe dikkat çekmektedir. Üretilen fikirlerde bu üç öğenin bir arada bulunması, bireylerin yaratıcı düşünme yeteneklerinin ölçülmesinde yardımcı olabilmektedir (Hu ve Adey, 2002).

Bilimsel yaratıcılık modelinin özellik boyutlarından biri olan akıcılık, üretilen orijinal fikir ve ürünlerin sayısı (Hu ve Adey, 2002); fikirlerin hızlı bir şekilde sıralanması (Senemoğlu, 2003); bilimsel olarak doğru olan fikirlerin toplamı (Demir, 2014); sayıca fazla kaliteli fikirler ortaya koyabilme, bunların düzenlenmesi ve ürün haline dönüştürülmesi (Üstündağ, 2011) olarak tanımlanmaktadır. Ne kadar çok, farklı çözüm yolları üretebiliyorsa, o bireyin o kadar akıcılık yeteneğine sahip olduğu düşünülmektedir (Önder, 2003).

Esneklik, bir probleme farklı açılardan çözüm yolu sunma yeteneği (Hu ve Adey, 2002); farklı alanlarda oluşan akıcı düşünceler ve farklı yaklaşımlar (Demir, 2014); değişen koşullara uyum sağlama (Senemoğlu, 2013); olaylara değişik açılardan bakıp değişik düşünceler ortaya koyarak yönünü bir çizgi ve yönden diğerine değiştirebilme

yeteneği (Üstündağ, 2011) olarak tanımlanmaktadır. Kişinin farklı durumlara, olaylara, kişilere ve şartlara uyum sağlama hızı yaratıcılığının esneklik boyutu ilgili performansına işaret etmektedir (Kuru Turaşlı, 2014).

Özgünlük ise benzersiz cevaplar üretme (Senemoğlu, 2003); ara sıra ortaya koyulabilecek nadir bir cevap (Hu ve Adey, 2002); ilgili grup içinde belli yüzdedeki akıcı fikirler (Demir, 2014); bireylerin herhangi bir konuda ortaya attıkları fikirlerin orijinalliği veya tasarladıkları ürünlerin diğerlerinden farklı ve eşsiz olması (Üstündağ, 2011) olarak tanımlanmaktadır. Kısacası özgünlük, düşünce ve eylemde kendine özgün olma durumu olarak ifade edilmektedir. Yaratıcılık, belirsizlikleri tolere edebilmeyi ve bunlarla baş edebilme yeteneğini içerdiği gibi, belirsizlikleri tolere edebilmek için farklı yollar ve farklı malzemeler keşfetmeyi gerektirir (Prentice, 2000). Yaratıcı kişiler farklı, özgün düşünceler, yollar keşfederler. Bu düşüncelerin özgünlük derecesi, az sayıda kişinin aklına gelmesi ile ilişkilidir (Hu ve Adey, 2002).

2. 1. 2. 3. 3. Yaratıcı Ürün

Modelin üçüncü ayağı olan yaratıcı ürün, teknik ürün, bilimsel bilgi, bilimsel olgu ve bilimsel problem kavramlarını içermektedir (Hu ve Adey, 2002). Bilimsel yaratıcı düşünme sonucu oluşturulacak ürünler teknik ürünler olmalı, bilimsel bilgiyi ortaya koymalı, bir bilimsel olgu ile ilişkili olmalı ve bilimsel bir problemi çözmek için tasarlanmalıdır (Atasoy, Kadayıfçı ve Akkuş, 2007; Hu ve Adey, 2002).

Bireyler yeni fikirler oluşturmak için alan içerisinde var olan bilgiyi kullanmak zorundadır (Liang, 2002). Bilimsel yaratıcılıkta bilimsel bilginin rolü büyüktür, çünkü bireyler ancak bilgileri olduğu konularda orijinal fikirler üretebilirler (Demir, 2015a). Bilimsel bilgiler deneyselemdir, gözlemlerin yorumlanmasıyla üretilip, kısmen insanların yaratıcılıklarına ve hayal güçlerine bağlıdır (Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş, 2012; Küçük, 2006). Bilimin içerdiği açıklamalar, teorik konular ve yeni buluşlar bilim insanlarının kişisel yaratıcılığı sonucu üretilmektedir (Doğan ve diğer., 2012).

2. 1. 3. Yaratıcı Öğretim Teknikleri

Problemlerin çözümünde veya orijinal fikirlerin üretiminde sıklıkla başvurulan yaratıcı düşünme tekniklerinin kaynağı, tarihte yer alan bazı bilim insanlarının yaratıcı fikir veya buluşları ortaya koyma süreçleridir. Yaratıcılık becerileri gelişmiş bireylerin planlamadan, bilinçsizce kullandıkları bu tekniklere, eğitim ortamlarında bilgilerin ortaya çıkarılmasında veya üst düzey düşünme becerilerinin gelişiminde sıklıkla başvurulmaktadır (Özden, 2009).

Eğitim programlarında yerini alan bu teknikler, öğrencilerdeki yaratıcı düşünme becerilerini günlük yaşamın doğal bir parçası olarak temellendirmesini sağlayabilirler. Bunun yanında, öğrenciler hayal güçlerini kullanarak birden fazla özgün fikir üretebilir ve bir probleme farklı yönlerden bakabilirler. Tablo 1’de öğretim ortamlarında kullanılabilecek bazı yaratıcı öğretim tekniklerine yer verilmiştir (Candar, 2009).

Tablo 1. Yaratıcı Öğretim Tekniklerinin Sınıflandırılması

Sınıflandırma	Öğretim / Değerlendirme Tekniği
Zihinde canlandırma teknikleri	Hayal etme-çizim yapma Karikatür doldurma Zihin haritası
İraksak düşünme teknikleri	Beyin fırtınası Yaratıcı problem çözme Scamper tekniği
Analitik teknikler	Nitelik sıralama Hikâye yazma-tamamlama
Analojik düşünme teknikleri	Analojiler Sinektik
Yanal düşünme teknikleri	6 uygulama ayakkabısı Soru-cevap tekniği
Etkileşimli teknikler	Yaratıcı drama Rol oynama Tereyağ-ekmek Eğitsel oyun Bulmacalar
Yaratıcı yönü olan diğer teknikler	İstasyon Örnek olay Kavram karikatürleri Kavram ağları Kavramsal değişim metinleri Deney etkinlikleri

Tablo 1 incelendiğinde yaratıcı öğretim tekniklerinin zihinde canlandırma, iraksak düşünme, analitik, analogik düşünme, yanal düşünme, etkileşimli ve yaratıcı yönü olan diğer teknikler olarak sınıflandığı görölmektedir. İlerleyen bölümlerde bu teknikler ile ilgili kısa bilgiler verilmektedir.

2. 1. 3. 1. Zihinde Canlandırma Teknikleri

Zihinde canlandırma teknikleri başlığı altında hayal etme, çizim yapma, zihin haritası ve karikatür doldurma teknikleri yer almaktadır.

2. 1. 3. 1. 1. Hayal Etme-Çizim Yapma

Hayal etme, bireylerin zihinsel ve bedensel aktiviteleri üzerinde yoğunlaşarak, bu aktivitelerin birbiriyle ilişkilendirilme süreci olarak ifade edilmektedir (E. Tok, 2008). Zihin gözüyle görmek olarak da tanımlanabilen hayal etme sürecinde yeni fikirler ortaya koyabilmek önemlidir. Bu sebeple, hayal etmenin bireylerin gelişimlerinde ve öğrenmelerinde kilit rol oynadığı düşünülmektedir (Kind ve Kind, 2007).

Hayal gücü, bireylerin daha önceki tecrübelerinin zenginliğine ve çeşitliliğine bağlı olarak değişebilir. Bireyin tecrübeleri, hayal gücü ürünlerinin kaynak aldığı etkenlerden biridir. Bireylerin tecrübeleri ne kadar zengin olursa hayal gücünün de erişebileceği kaynaklar o kadar zengin olabilmektedir (Dağlıoğlu, 2014). Bu nedenle bireylerin hayal güçlerini zenginleştirebilmek için farklı deneyimler kazanmaları noktasında desteklenmeleri gerekmektedir. Bu da okullarda, öğrencileri hayal etmeye yönlendirecek etkinlikler yardımı ile yapılabilir. Bu süreçte öğrencilerden çizim yapmalarını istemek, edinilen bilgilerin zihinlerinde kalıcılığını arttırmalarına hem de deneyimlerini farklı bir şekilde ortaya koymalarında yararlı olabilmektedir (Kurtuluş, 2012). Bu araştırmada öğretmen adaylarının özgün bileşenlere ulaşabilmeleri için hayal etme ve çizim yapma teknikleri etkileşim içinde kullanılmıştır.

2. 1. 3. 1. 2. Karikatür Tamamlama

Bu teknikte, öğrencilere bir karikatür verilerek, onu gözlemlenmeleri ve yorumlamaları istenir. Böylece, öğrencilerin konu ile ilgili düşünebilme becerilerinin gelişimine, aynı zamanda düşüncelerini mizahi bir dille aktarabilmelerine de katkı sağlanacağı düşünülmektedir (Kurtuluş, 2012).

Bu tekniğin kullanıldığı etkinliklerde öğrencilerin dikkati konuya yönelirken, aynı zamanda eğlenerek öğrenmelerine de katkı sağlanmaktadır (McConnell, Steer ve Owens, 2003). Bu araştırmada karikatür tamamlama tekniği, adayların edindikleri bilgileri eğlenerek pekiştirmeleri amacıyla kullanılmıştır.

2. 1. 3. 1. 3. Zihin Haritası Tekniği

Tony Buzan 1660'lı yıllarda zihin haritası tekniğini geliştirmiştir. Bu sebeple diğer bir adı da 'Buzan Tekniği' olarak bilinmektedir (Aydın, 2010; Kansızoğlu, 2014). Zihin haritası; kelime, düşünce ya da kavramları bir konu etrafında toplayabilmek için bu kavramları birbiri ile ilişkilendirip bağlamada kullanılabilen bir tekniktir. Çağrıştırılan şeylerin birbiriyle ilişkilendirilmesi ile zihin etkin bir biçimde çalıştırılabilmektedir (Gökalp, 2016). Bir konunun

ana hatlarıyla görsel olarak özetlenmesi esasına dayanan bu teknik aynı anda bir konunun bütün olarak görülebilmesine de kolaylık sağlamaktadır (Kansızoğlu, 2014).

Bu tekniğin derslerde kullanılması ile dikkat kolayca istenilen noktaya odaklanabilir, görseller ve bunlara ilişkilendirilmiş anahtar sözcükler ile de kalıcılık sağlanabilir. Zihin haritası ile öğrencilerin kavramsal gelişimlerinin takibi de kolaylaşacağı için kavram yanılgılarının belirlenmesinde de yardımcı olabilmektedir (Gökalp, 2016). Bu araştırmada zihin haritası tekniği kullanımı ile adayların ilişkisel düşünebilmeleri ve bilgilerinin kalıcılığının desteklenmesi amaçlanmıştır.

2. 1. 3. 2. Iraksak Düşünme Teknikleri

Iraksak düşünme teknikleri başlığı altında beyin fırtınası, yaratıcı problem çözme ve scamper tekniği yer almaktadır.

2. 1. 3. 2. 1. Beyin Fırtınası

Beyin fırtınası, hayal gücü yardımıyla yeni düşünceler elde etmede kullanılan yaratıcı bir sorun çözme tekniği olarak düşünülmektedir (Gökalp, 2016; Güven, 2013). Bu teknik, hiçbir yargılamanın olmadığı bir ortamda, mümkün olduğunca, yeni ve özgün düşüncenin hızlı biçimde ortaya konulması ve yazıya geçirilerek ayrıntılı bir şekilde incelenmesini gerektirmektedir (Demirel, 2007; Özden, 2009).

Üst düzey bir tartışma tekniği olarak da kullanılan bu teknik, belli bir probleme çözüm arayışında, iş birliğine dayalı düşünmeyi gerektirir ve dikkat dağıldığında öğrencilerin tekrar derse olan ilgisini çekebilmeye yardımcı olmaktadır (T. Tok, 2009). Beyin fırtınası tekniğinin doğru şekilde uygulanabilmesi için değerlendirilmenin sona bırakılması, doğal olunması, çok sayıda fikir ortaya koyulması ve fikirlerin çaprazlanması önerilmektedir (Kandemir, 2006).

Beyin fırtınası tekniğinin, öğrenci merkezli öğretme öğrenme etkinlikleri içinde sıkça kullanılması önerilmektedir (Güven, 2013). Mirzaie ve diğerleri (2009) okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık kapasitelerinin beyin fırtınası öğretim tekniği ile arttırılabileceğini ortaya koymuştur. Bu araştırmada da beyin fırtınası tekniği kullanılarak, öğretmen adaylarının çok sayıda özgün fikir ortaya atmalarını sağlamak ve derse olan ilgilerini canlı tutmak amaçlanmıştır.

2. 1. 3. 2. 2. Yaratıcı Problem Çözme

Toplumları bir adım daha ileriye götüren yenilikler, yaratıcı fikirlerin ortaya koyulması ve yaratıcı şekilde problemlerin çözülebilmemesinin bir ürünü olarak ortaya çıkmaktadır

(Senemoğlu, 2013). Yaratıcı problem çözüme, bir durum karşısında özgün bir yaklaşım için kanıtlanmış bir teknik olarak tanımlanmaktadır. Yaratıcı problem çözüme sürecinde, farklılıkları algılama, aralarındaki ilişkiyi görebilme, özgün fikirler oluşturma yer almaktadır. Özgün fikirler üretme sürecinde hayal kurma da devreye girer. Birey hayal kurabildiği sürece, farklı çözümlerle problemlere cevaplar bulabilmektedir (Üstündağ, 2011).

Karşılaşılan bir problemi amaçlı bir çözüme dönüştürmeye yönelik bilimsel bir süreci kapsayan bilimsel problem çözüme tekniği (Akay, 2006), aynı zamanda üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesini de kapsamaktadır (Özkök, 2005). Bu teknik, problem çözüme tekniğine göre daha kapsamlı bir planlama, detaylı incelemelerle değerlendirme yapma ve diğerlerinden ayrılan yönü bulma çabasını içermektedir (Yıldırım, 2014).

Zeytun (2010) öğrencilerin karşılaştıkları problemleri çözebilme yetenekleri ile yeni ürünler ortaya koyup, farklı çözümler ortaya koyabilmeleri arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmıştır. Yaratıcı problem çözüme tekniği kullanılarak, öğretmen adaylarının karşılaştıkları problem durumlarına farklı bakış açıları geliştirebilmeleri ve bunu yaparken de kendilerine olan güvenlerinin de desteklenmesi amaçlanmıştır.

2. 1. 3. 2. 3. Scamper Tekniği

Her öğretim seviyesinde rahatlıkla uygulanabilmesiyle dikkat çeken bu tekniğin adı, İngilizce 7 sözcüğün baş harfinin birleşmesi ile oluşmuştur. Scamper tekniği, yer değiştirme, birleştirme, uyarlama, değiştirme, başka amaçlarla kullanma, çıkarma ve tersine çevirme aşamalarından oluşmaktadır. Bu teknikte öğrencilerin, seçilen bir nesneyi değiştirme ve geliştirmeleri için sorular yöneltilir ve bu sayede alışlagelmişin dışında düşünebilmeleri sağlanmış olur (Gökalp, 2016).

Bu teknik, eğitimcilere, yaratıcı bir şekilde sorunlara yaklaşma, onları çözebilme ve bu becerileri geliştirme noktasında yardımcı olmaktadır (Yağcı, 2012). Bunun yanında, öğrencilere, olasılıkları algılama ve riskli durumlarda cesaretli davranabilmelerinde yardımcı olabilmektedir (Ünlüer, 2010). Scamper tekniği, adayların yeni ve kendilerine has düşünceler ortaya koyabilmelerine yönelik olarak kullanılmıştır.

2. 1. 3. 3. Analitik Teknikler

Analitik düşünme teknikleri başlığı altında nitelik sıralama ve hikaye yazma-tamamlama teknikleri yer almaktadır.

2. 1. 3. 3. 1. Nitelik Sıralama

Nitelik sıralama tekniğinde, bir obje veya nesnenin temel özellikleri bir sütunda sıralanır. Öğrencilerden verilen nesnenin var olan özelliklerinin değiştirilip geliştirilmesi istenir. Öğrenci bazı özellikler ekleyerek ya da bir nesneden diğerine nitelik transferi önererek düşünme sürecini gerçekleştirir (Akçam, 2007; Özden, 2009). Bu teknik sayesinde öğrenciler bir nesnenin farklı olasılıklarla nasıl geliştirilebileceğine ilişkin farkındalık geliştirebilmektedir.

Fen derslerinde deney ve problem çözme süreçleri öncesinde hazırlık aşaması olarak nitelik sıralaması tekniğine yer verilebilmektedir (Kurtuluş, 2012). Bu teknik sayesinde, fen derslerinde öğrencilerin doğru cevabı bulma ve eleştirilme kaygısı yaşamadan, sadece fikirlerini belirttikleri ortamlar yaratılabilmektedir. Bu öğrenme ortamlarında öğrencilerin hayal etme becerilerinin gelişimi ve akıcı, esnek ve orijinal fikirler üretmelerini desteklenmektedir (B. Atasoy ve diğ., 2007).

Nitelik sıralama tekniği, öğretmen adaylarının günlük hayatlarında sıklıkla karşılaştıkları nesne veya araçlara farklı açılardan bakabilmeleri, onları daha işlevsel hale getirmeleri noktasında çok sayıda, yararlı ve özgün fikirler üretmeleri için kullanılmıştır.

2. 1. 3. 3. 2. Hikâye Yazma-Tamamlama

Hikâye yazma, herhangi bir konu çerçevesinde gruplar halindeki öğrencilerin bir araya gelerek belli bölümler çerçevesinde yazılı çalışmalar yapmasıyla gerçekleşen bir tekniktir. Hikâye tamamlama da ise, başı, sonu ya da ortasında bir bölümü verilen hikaye öğrenciler tarafından sözel, yazılı ya da görsel olarak tamamlanır ve tamamlanan hikâyeler sınıfa sunularak değerlendirmeleri yapılır (Gökalp, 2016).

Bu teknikler ile bireyler çevresinde olan olayları bir bütün olarak algılayıp, çevre ile etkileşimden de faydalanarak, herkesten farklı ürünler ortaya koyabilmektedir (Candar, 2009; Kapka ve Oberman, 2001). Bu teknikler sayesinde, öğrenciler hayal kurma becerilerini kullanarak, sözlü olarak belirtmekte zorlandıkları düşüncelerini metne dökerek rahatlıkla ifade edebilmektedirler (Kurtuluş, 2012). Bu araştırmada da öğretmen adaylarının hayal güçlerinin desteklenmesinin yanında, kendilerini daha rahat ifade edebilmeleri ve potansiyellerinin farkına varabilmeleri için hikaye yazma ve tamamlama teknikleri kullanılmıştır.

2. 1. 3. 4. Analogik Düşünme Teknikleri

Analogik düşünme teknikleri başlığı altında analogiler ve sinektik teknikleri yer almaktadır.

2. 1. 3. 4. 1. Analogiler

Analoji, bilinmeyen bir durum ile bilinen bir durum arasında ilişki kurma olarak tanımlanabilmektedir. Gerçek benzerlikten farklı olarak analogilerde, durumun hangi özelliğine odaklanılıyorsa o özelliklerdeki benzerliğin incelenmesi esastır (Güler, 2014).

Analogiler, zor ve soyut kavramların öğretilmesinde sıklıkla kullanılmaktadır. Bu teknikte, kavramlar daha bilindik olanlarla somut hale getirilebilmektedir (Ekici, Ekici ve Aydın, 2007). Bu teknikte düşük dereceli ilişkilerden yüksek dereceli ilişkilere doğru gidilir. Bu yüksek dereceli ilişkilerde öğretmenlerin doğru yönlendirmelerine ihtiyaç duyulabilmektedir (Güler, 2014).

Analogiler bilimsel bilgilerin zihinde kalıcılığını arttıran bir tekniktir (Kadayıfçı, 2008). Bu araştırmada, basit analogiler kullanılarak öğretmen adaylarının bilimsel olaylar ile bilimsel kavramlar arasında mantıksal ilişkiler kurabilmeleri ve edinilen bilgilerin de akılda kalıcılığının artması sağlanmıştır.

2. 1. 3. 4. 2. Sinektik

Problemlere özgün çözümler üretebilmek için geliştirilen sinektik tekniği, birbiriyle ilgisiz parçalardan bir bütün oluşturma olarak tanımlanmaktadır (Özden, 2009). Seligmann (2007) aşamalarını; doğrudan ve kişisel analogi ile zıtlıkları bir araya getirme şeklinde belirtmiştir. Problemin yeni çerçevede gözlenmesi şeklinde açıklanan doğrudan analogi, basit düzeyde iki nesne ya da kavramın karşılaştırılmasını içerir (Seligmann, 2007). Kişisel analogilerde ise; bireylerin kendilerini başka bir obje, nesne veya kavram yerine koyup düşünebilmeleri söz konusudur (Özden, 2009). Zıtlıkların bir araya gelmesi aşamasında; düşünceler arasında sıradanlığın dışında çağrışımların oluşturulması amaçlanır (Gökalp, 2016).

Bu tekniğin eğitimde uygulanması, iki şekilde gerçekleşebilmektedir. Bunlardan ilki öğrencilerin aşına olmadıkları bir durumdan çıkıp bildikleri bir kavrama ulaşmalarını sağlayan “bilinmeyi tanıdık kılma”; diğer ise önceden bilinen bir durumu, farklı şekilde yorumlamayı amaçlayan “bilineni tuhaf kılma”dır (Öztuna Kaplan ve Ercan, 2011). Bu araştırmada “tuhafı tanıdık kılma” şeklindeki uygulaması kullanılmıştır.

Sinektik tekniğinin öğrencilerin yaratıcı düşünmenin alt boyutları arasında olan analogi düşünme becerisine katkı sağladığı belirlenmiştir (Öztuna Kaplan ve Ercan, 2011). Bu araştırmada sinektik tekniği, adayların zihinlerinde var olan kalıpların yenileriyle değişim sürecini hızlandırmak için kullanılmıştır.

2. 1. 3. 5. Yanal Düşünme Teknikleri

Yanal düşünme teknikleri başlığı altında altı uygulama ayakkabısı ve soru-cevap tekniği yer almaktadır.

2. 1. 3. 5. 1. Altı Uygulama Ayakkabısı Tekniği

Altı uygulama ayakkabısı, altı şapkalı düşünme tekniğinin farklı bir uygulaması olarak bilinmektedir. Altı şapkalı düşünmede karşılaşılan problemlerin alternatif çözümlerinin olabileceğini gören öğrenci, altı uygulama ayakkabısı ile bu çözüm yollarının uygulama sürecini açıklamaya çalışmaktadır (Kanadlı, 2015).

Bu teknikte, karşılaşılan farklı olaylara ilişkin uygun ayakkabıların giyilmesi ön plandadır. Öğrencilerin olaylara verecekleri tepkiler giydikleri ayakkabıların renklerine göre değişkenlik gösterebilmektedir. Öğrenci duruma göre farklı renkte iki ayakkabı da giyebilmektedir (Çevik, 2014).

Altı uygulama ayakkabısı tekniği, adayların olayları farklı yönleriyle ele almaları ve değişen durumlara uyum sağlayabilmeleri için kullanılmıştır.

2. 1. 3. 5. 2. Soru-Cevap Tekniği

Soru sorma bireylerin düşünme, dinleme, konuşma gibi iletişim becerilerini geliştirme, anlamalarını tespit etmek için yararlanılan bir tekniktir (Güneş, 2014). Bu teknikte amaç; sorulan soru ile konu arasında bağlantılar kurarak yeni fikirlerin ortaya çıkarılması noktasında öğrencileri motive etmektir (Gülel, 2006). Bu teknikte doğrudan değil, dolaylı olarak sorulan sorular önemlidir. Dolaylı sorulmuş soruları doğru algılayıp cevaplayabilmek için düşünme becerilerinin aktif kullanılması gerekmektedir (Güneş, 2014). Böylece öğrencilerin olasılıklı düşünceleri de sağlanmış olur. Olasılıklı düşünmeyi sağlayan “ya... olsaydı?” gibi sorulara cevap aranmaktadır (Çelebi Öncü, 2014). Örneğin “vücudumuzda kemiklerden oluşan iskeletimiz olmasaydı ne olurdu” gibi sorular öğrencileri farklı düşünebilmeye yöneltebilmektedir.

Soru-cevap teknikleri ile öğrenciler daha fazla düşünmeye, sorgulamaya ve yorumlamaya yönlendirilmektedir (Çelebi Öncü, 2015). Bu araştırmada soru-cevap tekniğine adayların, her durum karşısında alternatif çıkış yollarının olabildiğini görmeleri için yer verilmiştir. Bunun yanında olayları doğru yorumlamanın ve gözlemleyebilmenin önemini kavramaları da soru-cevap tekniğinin kullanılma amaçları arasındadır.

2. 1. 3. 6. Etkileşimli Teknikler

Etkileşimli teknikler başlığı altında yaratıcı drama, rol oynama, tereyağ-ekmek, eğitsel oyun ve bulmaca yer almaktadır.

2. 1. 3. 6. 1. Yaratıcı Drama

Yaratıcı drama, zihinsel becerileri bedensel aktivitelerle birlikte kullanabilme becerilerini öğrencilere kazandırabilme noktasında kullanışlı ve yararlı bir teknik olarak bilinmektedir (Üstündağ, 2008). Adıgüzel (2006) yaratıcı dramayı, ilgili konuda doğaçlama, rol oynama gibi tekniklerin de yardımıyla, belli bir toplulukla, katılımcıların yaşantılarının da dikkate alınarak canlandırmalar yapılabilmesi olarak ifade etmiştir.

Yaşantıların büyük çoğunluğunun o anda yaşandığı yaratıcı dramada, sonuçtan ziyade süreç önemlidir. Bu sürecin yapılandırılmasında, aşamaların nedenlerinin açık, düzenli, uyumlu, ilişkili ve birbirini destekler nitelikte olması gerekmektedir (Adıgüzel, 2006). Bununla birlikte bu teknikte öğrenme ve duyu organları arasındaki bağlantıyı yorumlayabilecek bir yön olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple, fen derslerinde öğrenilmesi zor ve soyut kavramları somutlaştırmada ve duyu organlarıyla algılama ya da kavramlar arasındaki ilişkileri yorumlayabilme gibi durumlarda bu teknikten faydalanılmaktadır (Üstündağ, 2008; 2011). Ayrıca bu tekniğin, bireylerin üst düzey düşünme becerilerine katkı sağlarken, farklı bakış açıları kazanmaları ve hayal kurma becerilerine de olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir (Demirel, 2003). Sedef (2012) yaratıcı drama tekniği ile öğrencilerin yaratıcılık düzeylerinin geliştirilebileceğini ortaya koymuştur. Bu araştırmada öğretmen adaylarının kendilerini ifade etme becerilerinin ve özgüvenlerinin geliştirilmesi için yaratıcı drama tekniğine yer verilmiştir.

2. 1. 3. 6. 2. Rol Oynama Tekniği

Rol oynama, bir olgu veya bir olayın bir grup öğrenci tarafından farklı bir kişiliğe bürünerek başka bir grup önünde sergilenmesidir (Kavak, 2004). Bu teknikte, ders konusu ile ilgili bir fikir, durum, problem yada bir olay, bir grup öğrenci tarafından başka bir grup öğrenci önünde dramatize edilir. Öğretmen, rol oynamayı yapılandırmak ve tartışmayı yönlendirmek görevini üstlenmiştir. Öğrenci ise, yeteneğini de kullanarak ne kadar yaratıcı olabileceğini ortaya koymaktadır (Güven, 2013).

Bu teknik öğrencilerin çeşitli bireysel ve sosyal konularda fikirlerini belirlemeye yardımcı olurken, kendilerini ifade etme becerilerini de geliştirebilmektedir (Gökalp, 2016). Ayrıca, bireylerin kendi duygularının dışına çıkıp başka kişiliklere bürünmesi, empati yapabilme yeteneklerini de etkilemektedir (Güven, 2013).

Rol oynama tekniği, son yıllarda fen eğitiminde kullanılmaktadır (Uzun, 2014). Özellikle kavram öğretiminde, bu kavramların akılda kalıcılığının artırılmasında kullanılan bu teknik öğrencilerin gerçek yaşama hazırlanmaları ve yaratıcılıklarının ortaya çıkarılması için de önemli görülmektedir (Gökalp, 2016; Uzun, 2014). Wubels ve Korthagen (1990) rol oynama tekniği ile hazırlanmış etkinliklerin öğrencilere kendi empatik anlamalarını geliştirmelerine, duygularını ifade etmelerini öğrenmelerine ve karşılaştıkları problemleri işbirlikli çalışma ile çözebilme fırsatı verdiğine değinilmiştir. Öğretmen adaylarının uyum kabiliyetlerinin gelişimini desteklemek ve öğretimi zor olan kavramların yaparak yaşayarak öğrenilmesini sağlamak amacıyla rol oynama tekniği kullanılmıştır.

2. 1. 3. 6. 3. Tereyağ-Ekmek Tekniği

Bu teknikte öğrenciler, bir durum, olay ya da bir problem durumuyla karşı karşıya bırakılır. Öğrencilerden, ilk olarak bu probleme bireysel bir çözüm üretmeleri, daha sonra da arkadaşları ile bir araya gelerek karşılıklı fikirlerini tartışmaları ve ortak bir sonuca varmaları istenir (Gökalp, 2016).

Aktif katılımın sağlandığı ve öğrenci gelişiminin ön planda olduğu bu teknikte, fikirleri ortaya koyma ve o fikirleri tekrar yorumlayıp farklı açılardan görebilme, varsa eksik yönlerini görüp tamamlama söz konusudur (T. Tok, 2009). Bu araştırma da ise tereyağ-ekmek tekniği, öğretmen adaylarının birlikte fikir alışverişleri gerçekleştirebilmeleri ve bunların harmanlanmasından yeni fikirlerin ortaya çıkmasının desteklenmesi için kullanılmıştır.

2. 1. 3. 6. 4. Eğitsel oyun

Oyun bireylerin bilişsel becerilerine katkı sağlayan, yaşamı ve deneyimleri zevkli kılan, sanatsal ve estetik nitelikleri geliştirici etkinlikler olarak tanımlanabilir (Yıldızlar, 2013). Eğitsel oyun, özgür öğrenme ortamlarında, konuya ilgi çekerek öğrencilerin aktif katılımı ile eğlenerek öğrenmelerini amaçlayan bir tekniktir. Her yaştan öğrencinin ilgisini çekeceği için öğretim sürecinde eğitsel oyunlara sıklıkla yer verilmektedir (Güneş, 2014). Eğitsel oyunların, hazırlanan etkinliklerde kullanılabilmesi için mutlaka benimsediği bir amacının olması, dikkatlice yapılmış bir planlama sürecinden geçmesi, öğrencilerin seviyesine uygunluğunun incelenmesi, farklı, ilgi çekici ve anlaşılır olması gerekmektedir (T. Tok, 2009).

Eğitsel oyunlarla yapılan öğretim uygulamaları, soyut kavramların somutlaştırılması ve edinilen bilgilerin pekiştirilmesini amaç edinmiştir (Faust ve Paulson, 1998; Süzen, 2007). Bu tarz teknikler öğrencilerdeki yaratıcı düşünme becerisinin gelişimine olumlu

yönde katkı sağlayabilmektedir (Wintage, 2011). Demir Kaçan (2015) eğitsel oyun tekniğinin öğretmen adaylarının esneklik becerileri üzerinde etkili olduğunu belirlemiştir. Bu araştırmada, öğretmen adaylarının derse daha kolay yönelmelerini sağlamak ve eğlenceli bir giriş yaparak ilgilerini daha uzun süre derse odaklayabilmek için eğitsel oyunlara yer verilmiştir.

2. 1. 3. 6. 5. Bulmacalar

Eğitimde çeşitli türde bulmacalar kullanılmaktadır. Anagramlar, çapraz bulmacalar, yap-bozlar gibi bulmaca türleri, bilimsel kavramların kazanılmasına olanak sağlamaktadır. Bunun yanında öğrencilerdeki sıralama ve sınıflama becerilerinin gelişimine de destek olmaktadır (Harrison, 1992'den aktaran: Süzen, 2007). Günümüz eğitim anlayışında, bulmacaların kullanımında bir artış görülmektedir (Kurtuluş, 2012). Bu teknik geliştirilmesi kolay olması ve tüm öğretim programlarına kolay uyarlanabilmesi açısından tercih edilmektedir.

Fen eğitiminde, dersin başlangıcında kullanılan bulmacalarla öğrenciler düşünme ve araştırma yapmaya yönlendirilebilirler (Hayran, 2010). Tekniğin, fen derslerinin sonunda kullanılması ise öğrencilerin enerjilerini toplayarak yoğun geçen derse olan ilgilerinin artmasını ve eğlenerek bilgilerini toparlamalarını sağlayabilmektedir (Sökmen, 2000). Bulmaca tekniğine öğretmen adaylarını araştırma yapmaya yönlendirmek amacıyla istasyon tekniği içerisinde yer verilmiştir.

2. 1. 3. 7. Yaratıcı Yönü Olan Diğer Teknikler

Yaratıcı yönü olan diğer teknikler başlığı altında örnek olay, istasyon, kavram karikatürü, kavram ağı, kavramsal değişim metinleri ve deney etkinlikleri yer almaktadır.

İstasyon, öğrencilerin belirlenen konuya ilişkin çalıştığı veya konunun bölümlere ayrılarak devamında bir bütün haline getirilip sunulduğu bir öğretim tekniğidir (Demirörs 2007). Tüm sınıfın katılımıyla, her istasyonda çalışılarak, bir önceki grubun yaptıklarına katkı sağlamayı, yarım bırakılan işin tamamlamanın öğrenildiği bir tekniktir (Gökalp, 2016). Öğrencilerin bu tekniğe ilişkin beğenilerinin nedeni, belirtilen zaman aralığında, karşılıklı etkileşim ve iletişim yoluyla etkinliklere katılmaları ve başladıkları işi diğer arkadaşlarının tamamlamalarıdır (Morgil, Yılmaz ve Yörük, 2002). Bu tekniğin kullanımı ile, öğretmen adaylarının sorumluluk alma bilinçleri ve iletişim becerilerinin gelişimi hedeflenmiş, her istasyon kendi içerisinde de başka teknikleri içermiştir. Ayrıca bu teknik ile öğretmen adaylarının bilgileri yeniden yapılandırması ve bu bilgilerin de kalıcılığının sağlanması hedeflenmiştir.

Yaratıcı yönü olan diğer bir teknik de örnek olaydır. Genellikle istenmeyen durumları yansıtan problemlerle oluşturulmuş hikâyelerin sınıf ortamına taşınarak, öğrencilerle çözüme ulaştırılmasını içerir (Gökalp, 2016). Başka bir ifadeyle, bu teknikte öğrencilerin sorunlu bir olaya aktif olarak katılmaları, bu olayın nedenlerine ilişkin düşünceler üretmeleri sağlanmaktadır (Güven, 2013). Bu araştırmada örnek olayların kullanılması ile öğretmen adaylarının bilimsel araştırma yaparak bilimsel bilgiye ulaşmaları hedeflenmiştir.

Yaratıcı yönü olan bir diğer teknik, üç ya da daha fazla çizgi karakterin aynı konuda farklı görüşleri savdukları kavram karikatürleridir (Keogh ve Naylor, 2000). Savunulan görüşler bilimsel bilgiye veya öğrencilerin kavram yanılgılarına dayanmaktadır (Atasoy ve Ergin, 2017). Kavram karikatürü tekniği tartışma ortamları yaratılarak öğrencilerin davranışlarını gözleme ve görüşlerini belirlemede kullanılabilir (Coll, France ve Taylor, 2005). Öğrencileri derse güdüleme, ön bilgileri harekete geçirme noktasında da etkili olduğu düşünülen bu teknik ayrıca öğrencilerin yaratıcılık düzeylerini de olumlu yönde etkilemektedir (Gökalp, 2016). Bu araştırmada, öğretmen adaylarının kavram yanılgılarını belirlemede ve giderilmesinde kavram karikatürü tekniğinden yararlanılmıştır.

Öğrencilerin öğrendiklerini gözden geçirmelerini ve öğrendikleri arasındaki ilişkileri kurabilmeleri için kavram ağlarından faydalanılmaktadır (T. Tok, 2009). Bu teknikte, ana kavram merkeze alınıp, bu kavramın kapsamına giren diğer kavramlar özelliklerine göre sınıflandırılır ve gruplandırılır (Gemici, 2008). Bu araştırmada dersin başında ön bilgilerin ortaya çıkarılmasında, sonunda ise değerlendirme amaçlı olarak görsel öğeler içeren kavram ağları kullanılmıştır.

Kavramsal değişim metinleri, öğrencilerin kendilerinde bulunan yanlış anlamaları fark etmelerini ve bu yanlış anlamalara neyin sebep olduğunu anlamalarını sağlayan bir tekniktir (Ünal, 2007). Bilimsel kavramların öğretiminde sıklıkla başvurulan kavramsal değişim metinleri, bu araştırmada öğretmen adaylarının yaşantıları yoluyla edindikleri kavram yanılgılarını, yine kendi gözlemleri yoluyla değişimlerini sağlamak için kullanılmıştır.

Yaratıcı yönü olan bir diğer teknik deney etkinlikleridir. Bilimsel açıdan gerçekliği ortaya konulmuş bir durumu öğrencilere gösterebilmek ya da bir varsayımı sınamak amacıyla yapılabilecek bu etkinlikler, herhangi bir olayı oluşturan ilişkilerin de daha iyi kavranmasını sağlamaktadır (Gökalp, 2016). Deneyde öğrenciler olayın gidişatına müdahale edebilir, elde ettiği verilerden sonuçlar çıkarıp bu sonuçlardan ilkeler elde edebilir (T. Tok, 2009). Bu araştırmada, öğretmen adaylarının bilimsel çalışabilmesi, bilimsel gerçeklerin elde edilmesinde bilim insanlarının nasıl düşündüğünü anlamlandırması ve kendilerinin de bilimsel düşünebilmesi için deney etkinlikleri kullanılmıştır. Ayrıca sürece dâhil olarak motivasyonlarının da artması beklenmektedir.

Yukarıda öğrencilerin yaratıcılık düzeylerine ve kavramsal gelişim düzeylerine etkileyeceği düşünülen tekniklere yer verilmiştir. Bu tekniklere bakıldığında hepsinin tek bir ortak noktada bulunduğu fark edilmektedir. Bütün tekniklerin, öğrencilerin beklentilerini karşılayan, onlara değer veren, özgüvenlerini destekleyen, başarılarını ön planda tutan ve eleştirilme kaygısından uzak özgür ortamlar sağladığı görülmektedir. Üst düzey düşünme becerilerinin desteklendiği bu öğrenme ortamları sayesinde, karşılaşılan problemleri kapsamlı düşünerek ele alan, çözüm için diğerlerinden farklı, özgün fikirleri ortaya atan bireyler yetişebilecektir (B. Atasoy ve diğ., 2007; Çelebi Öncü, 2014).

2. 1. 4. Konu ile İlgili Yapılmış Araştırmalar

Bu bölümde yurt içi ve yurt dışında, bilimsel yaratıcılığa ilişkin yapılmış araştırmalar tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 2. 'Bilimsel Yaratıcılık' Üzerine Yapılmış Yurt İçi ve Yurt Dışı Araştırmalar

Araştırmacı	Odak Konu	Sınıf	Kişi Sayısı	Sonuç
Diakidoy ve Constantinou 2001	İraksak üretim yoluyla yaratıcılığın belirlenmesi	Fizik öğretmen adayları	54	Öğrencilerin iyi tanımlanmamış fizik problemlerine verdikleri cevapların sayısının verilen cevaplardaki açıklamaların ve tahminlerin orijinalliğini belirlemede anlamlı olduğu sonucuna varmışlardır.
Hu ve Adey 2002	Bilimsel yaratıcılığın incelenmesi	Ortaokul öğrencisi	160	Öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının yaşlarındaki artışla orantılı arttığı ancak bilimsel yaratıcılıklarının yeterli olmadığı sonucuna varmışlardır.
Lin, Hu, Adey ve Shen 2003	Bilişsel ivme yoluyla fen eğitimi programı	7-11 Yaş Ortaokul öğrencisi	1087	Programın öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının gelişmesine olumlu etki ettiği sonucuna varmışlardır.
Cheng 2004	Öğrenme aktiviteleri ile tasarlanmış öğretim modeli	fizik öğretmeni lise öğrencisi	10 120	Öğretim modelinin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirmede etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin aktiviteleri geliştirme, uygulama ve değerlendirmedeki yetenekleri konularında kaygı taşıdıkları belirlenmiştir.
Koray 2005	Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim	Fen Öğretmen adayları	77	Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim deney grubu öğrencilerinin akıcılık, esneklik, detaylandırma ve özgünlük açısından yaratıcı becerilerini geliştirmede etkili olduğu bulunmuştur.
Laius ve Rannikmae 2005	Bilimsel ve teknolojik okuryazarlık eğitimi	9.sınıf	447	İlgili öğretim yaklaşımının, öğrencilerdeki yaratıcılık becerilerini olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.
Mohamed 2006	Bilimsel yaratıcılık düzeylerinin tespiti	5.sınıf	138	Öğretmenler tarafından geliştirilen bilimsel bilgi ile öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyi arasında ilişki tespit etmiştir.
Aktamış ve Ergin 2007	Bilimsel süreç becerileri eğitimi	7.sınıf	20	Bilimsel süreç becerileri ile ilgili verilen eğitimin bilimsel yaratıcılığa olumlu etki ettiği sonucuna varılmıştır.
Karataş Öztürk 2007	Yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenme yaklaşımı	7.sınıf	80	İlgili yaklaşım, öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeylerinin olumlu yönde gelişimini desteklemiştir.

Tablo 2'nin devamı

Araştırmacı	Odak Konu	Sınıf	Kişi Sayısı	Sonuç
Kadayıfçı 2008	Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim modeli	9.sınıf	64	Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim modeli, öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin gelişimine etki etmiştir.
Candar 2009	Yaratıcı düşünme öğretim teknikleri	7.sınıf	48	Öğretim tekniklerinin öğrencilerin başarı ve yaratıcılık düzeylerinin gelişiminde etkili olduğu tespit edilmiştir.
Mirzaie ve diğerleri 2009	Beyin fırtınası öğretim metodu	Okul öncesi öğretmen adayları	30	Beyin fırtınası metodu ile öğrencilerin yaratıcılık kapasitelerinin artırılabilceği tespit edilmiştir.
Newton ve Newton 2009	Fen eğitiminde yaratıcılık	Öğretmen adayları	16	Katılımcıların yaratıcılık becerilerini kullanmaları gereken olayları çözümlenmede sorun yaşadıkları belirlenmiştir.
Ngaewkoodrua ve Suwwannoi 2009	Fen, teknoloji ve toplum öğrenme (FTT) yaklaşımının	12.sınıf	18	FTT yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını ve bilimsel yaratıcılıklarının gelişiminde etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Şahin Pekmez, Aktamış ve Can Taşkın 2009	Bilimsel yaratıcılık düzeyinin belirlenmesi	7.sınıf	79	Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık testi cevaplarında üretilen özgün cevapların az olması sonucuna ulaşmışlardır.
Aydın Ceran 2010	Yaratıcı düşünme teknikleri ile geliştirilen fen etkinlikleri	6.sınıf	52	Yaratıcı düşünme teknikleri ile yapılan öğretim öğrencilerin başarı ve tutum düzeylerini olumlu yönde geliştirmiştir.
Newton 2010	Bilimsel açıklamalar yoluyla bilimsel yaratıcılıklarının belirlenmesi	Öğretmen adayları	12	Öğretmen adaylarının bütünsel yaratıcılık değerlendirmelerinin beklenen düzeyde çıkmadığı, yaratıcılığın bazı niteliklerini anladıkları ancak bunun yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür.
Rawat 2010	Bilimsel yaratıcılığın akıcılık bileşeninin incelenmesi	7-8. sınıf	1120	Kentsel kesimdeki öğrencilerin, kırsal kesimdekilere göre bilimsel yaratıcı yetenekte daha akıcı oldukları bulunmuştur.
Şahin Pekmez ve diğerleri 2010	Bilimsel yaratıcılık düzeyinin belirlenmesi	Öğretmen adayları	84	Fen ve matematik bölümleri arasında, bilimsel yaratıcılık becerileri açısından bir fark bulunmamıştır.
Kara 2011	Fen başarıları ile bilimsel yaratıcılık düzeyleri arasındaki ilişki	7.sınıf	317	Öğrencilerin başarı düzeyleri ile bilimsel yaratıcılık becerileri arasında düşük seviyede bir ilişki bulunmuştur.
Akkanat 2012	Bilimsel yaratıcılık düzeyinin incelenmesi	7.sınıf	300	Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık testindeki sorulara verdikleri cevapların seviyelerinin çok altında olduğu ve çoğunlukla sıradan olduğu görülmüştür.
Ayverdi, Asker, Öz Aydın ve Sarıtaş 2012	Bilimsel yaratıcılık ile akademik başarı arasındaki ilişkinin belirlenmesi	6-8.sınıf	145	Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık becerileri ile başarı puanlarının arasında anlamlı farklılık bulunmuştur.
Kılıç ve Tezel 2012	Bilimsel yaratıcılık ve bilimsel tutum düzeyleri	8. sınıf	912	Katılımcıların, yaratıcılık becerileri ile; cinsiyet, okul türü ve başarı gibi farklı değişkenlerle olan ilişkileri belirlenmiştir.
Kurtuluş 2012	Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamaları	6.sınıf	48	Uygulamalar ile öğrencilerin bilimsel yaratıcılık ve akademik başarı seviyeleri artmıştır.
Rabanos ve Torres 2012	Yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik program	7-8.sınıf	48	Deney grubu lehine anlamlı farklılık bulunmuştur. Ayrıca sözel yaratıcılık puanlarının, şekilsel yaratıcılık puanlarından yüksek olduğu tespit edilmiştir.
Sedef 2012	Yaratıcı drama uygulamaları	7.sınıf	32	Deney grubunda öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının kontrol grubundaki öğrencilere nispeten istatistiksel olarak olumlu ve anlamlı bir şekilde arttığı görülmüştür.

Tablo 2'nin devamı

Araştırmacı	Odak Konu	Sınıf	Kişi Sayısı	Sonuç
Baysal, Kaya ve Üçüncü 2013	Bilimsel yaratıcılığın çeşitli değişkenler açısından incelenmesi	4.sınıf	75	Öğrencilerin, bilimsel yaratıcılık beceri ile başarı düzeyleri arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur.
Hu ve diğerleri 2013	Düşünmeyi öğretme programı	7.sınıf	54	Düşünmeyi öğretme programının öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarını geliştirdiğini belirlemişlerdir. Bilimsel yaratıcılığın gelişiminin hemen olmayacağını, bunun için uzun bir zamanın gerektiğini belirtmişlerdir.
N. Özdemir ve Sak 2013	Bilimsel yaratıcılığın bileşenleri ile cinsiyetin farklılıkları	6.sınıf	704	Erkek öğrencilerin kız öğrencilere oranla daha yüksek yaratıcılık becerileri tespit edilmiştir.
Ceran, Güngören ve Boyacıoğlu 2014	Bilimsel yaratıcılık seviyelerinin belirlenmesi	8.sınıf	227	Bilimsel yaratıcılık seviyelerinin orta düzeyde olduğu belirlenmiştir.
Demir 2014	Bilimsel tartışma ve araştırmaya dayalı tasarlanan laboratuvar programı	Öğretmen adayları	48	Öğretmen adaylarının tüm boyutlarda bilimsel yaratıcılık becerisi bakımından ilerleme kaydettikleri belirlenmiştir.
Liu ve Lin 2014	Bilimsel yaratıcılık inançları	Öğretmenler	16	İlköğretim öğretmenlerinin bilimsel yaratıcılık inançlarının iraksak düşünme, merak, ilgi, bağımsız düşünme gibi farklı tanımlara odaklandıkları belirlenmiştir.
Öz Aydın ve Ayverdi 2014	Öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarının zekâ faktörü yönünden karşılaştırılması	3-4. sınıf öğrencileri	80	Üstün yetenekli öğrencilerin, sorunlara yönelik çeşitli yaklaşımlar kullanarak, çok sayıda çözüm önerisi ortaya koyabildikleri belirlenmiştir.
Deniş Çeliker, Tokcan ve Korkubilmez 2015	Bilimsel yaratıcılık becerilerinin farklı değişkenlerle olan ilişkisi	Ortaokul öğrencisi	484	Katılımcıların, bilimsel yaratıcılık düzeylerinin, sınıf seviyesi arttıkça düşüş, ailenin eğitim seviyesi arttıkça ise yükselme gösterdiği saptanmıştır.
Demir Kaçan 2015	Fen oyun ve oyuncaklarının bilimsel yaratıcılığa etkisi	Fen öğretmen adayları	21	Öğrencilerin bilimsel yaratıcılık akıcılık puanlarının yetersiz, esneklik puanlarının tatmin edici, özgünlük puanlarında ise tutarsız dağılım belirlenmiştir.
Kıras ve Bezir Akçay 2016	Aktif öğrenme yöntemi uygulamaları	7.sınıf	70	Aktif öğrenme tekniklerinin bilimsel yaratıcılığı anlamlı düzeyde artırdığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2'de yer alan araştırmalar incelendiğinde üç konu dikkat çekmektedir. Bunlar; fen eğitiminde yaratıcılığa ilişkin yapılmış yurt içi ve yurt dışı araştırmaların kimler tarafından yürütüldüğü, araştırmalarının temelini oluşturan odak konuları ve çalışma gruplarıdır.

İlk olarak çalışılan konulara bakıldığında, araştırmaların büyük çoğunluğunun fen eğitiminde öğrencilerin yaratıcılık düzeylerinin belirlenmesine yönelik yürütüldüğü görülmüştür (Akkanat, 2012; Ceran vd, 2014; Hu ve Adey; 2002; Liu ve Lin, 2014; Mohamed, 2006; Newton ve Newton, 2009; Newton, 2010; Rawat, 2010; Şahin Pekmez ve diğ., 2009, 2010). Araştırmaların bazılarının ise fen eğitiminde yaratıcılığın cinsiyet (Kılıç ve Tezel, 2012; N. Özdemir ve Sak, 2013); sınıf seviyesi (Deniş Çeliker ve diğ., 2015; Hu ve Adey, 2002); zeka düzeyi ilişkisi (Öz Aydın ve Ayverdi, 2014); başarı (Aydın

Ceran, 2010; Ayverdi ve diğ., 2012; Baysal ve diğ., 2013; Kara, 2011) gibi değişkenlerle olan ilişkisini inceledikleri belirlenmiştir. Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretimin bilimsel yaratıcılığa etkisi de incelenen konular arasındadır (Karataş Öztürk, 2007; Kadayıfçı, 2008; Koray, 2005; Kurtuluş, 2012; Rabanos ve Torres, 2012). Bunlara ek olarak bilişsel ivme yoluyla fen eğitimi programının (Lin ve diğ., 2003), öğrenme aktiviteleri ile tasarlanmış öğretim modelinin (Cheng, 2004); bilimsel ve teknolojik okuryazarlık öğretiminin (Laius ve Rannikmae, 2005); bilimsel süreç becerileri eğitiminin (Aktamış ve Ergin, 2007); düşünmeyi öğretme programının (Hu ve diğ., 2013) ve bilimsel tartışma ve araştırmaya dayalı tasarlanan laboratuvar programının (Demir, 2014) bilimsel yaratıcılığa etkisi olduğu ortaya konulmuştur. Literatürde, öğretim tekniklerine yer veren araştırmalara da rastlanmıştır. Yapılan araştırmalarda beyin fırtınası öğretim metodunun (Mirzaie ve diğ., 2009); yaratıcı drama uygulamalarının (Sedef, 2012); aktif öğrenme yöntemi uygulamalarının (Kiras ve Bezir Akçay, 2016); yaratıcı düşünme öğretim tekniklerinin (Candar, 2009) ve fen oyun ve oyuncaklarının (Demir Kaçan, 2015) yaratıcılığa etkisinin incelendiği görülmüştür.

Dikkat çeken bir diğer nokta, ilköğretim 3. sınıftan lisans düzeyindeki öğrencilere, hatta öğretmenlere kadar geniş bir çalışma grubunun araştırmalar tarafından tercih edilmiş olmasıdır. Ağırlıklı olarak ilk ve orta öğretim öğrencileri seçilmesi, yaratıcılığın küçük yaşlarda kazandırılması çabası ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında okul öncesi öğretmen adaylarıyla yürütülen, odağı da beyin fırtınası öğretim tekniği olan tek bir araştırmaya rastlanmıştır (Mirzaie ve diğ., 2009).

2. 2. Literatür Taramasının Sonucu

Bilimsel yaratıcılık üzerine yapılmış araştırmalar incelendiğinde, çalışmaların 2001 yılı ve sonrasında yoğunlaşmış olduğu görülmektedir.

Araştırmalarda dikkat çeken diğer bir nokta çalışma grubudur. Çalışmaların ilköğretim 3. sınıftan, lisans düzeyinde öğretmen adaylarına hatta öğretmenlere kadar uzanan geniş bir örneklem grubu ile yürütüldükleri görülmektedir. Bu durumu yaratıcılık kavramının küçük yaşlardan ilerleyen yaşlara kadar tüm seviyelerde kullanılması ile açıklamak mümkündür. Fakat araştırmaların büyük çoğunluğunun, çalışma gruplarını ilköğretim öğrencilerinden belirledikleri görülmektedir. Küçük yaşlarda belirlenen ya da geliştirilen bilimsel yaratıcılık becerileri kuşkusuz önemlidir. Ancak küçük yaşlardaki öğrencilerin yaratıcılık becerilerini tespit edecek ve geliştirecek olan öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının da bilimsel yaratıcılıkları da en az çocukları kadar önemlidir. Bunun farkında olan araştırmalara da literatürde rastlanmıştır. Bu araştırmaların fen öğretimi ya da öğretmen adayları ile çalışmaları da tespit edilmiştir. Mirzaie ve diğerleri

(2009) ise küçük çocuklara fen öğretecek olan okul öncesi öğretmen adaylarının farkına varmış ve araştırmasını onlarla yürütmüştür. Ancak araştırmasını, beyin fırtınası gibi tek bir tekniğin bilimsel yaratıcılığa olan etkisini incelemek üzerine tasarlamıştır. Tek bir teknikle araştırmasını yürüten bir diğer çalışmada Sedef'in (2012) yaratıcı drama tekniği üzerine yapılandığı araştırmasıdır. Farklı olarak Candar (2009) ve Kiras ve Bezir Akçay (2016) öğrenme teknikleri ile araştırmasını yürütmüşler, çalışma grubu olarak ise 7.sınıfları belirlemişlerdir. Bununla birlikte Candar (2009) öğrencilerin genel yaratıcılık düzeylerini belirlerken, Kiras ve Bezir Akçay (2016) bilimsel yaratıcılık düzeylerini ortaya koymuştur.

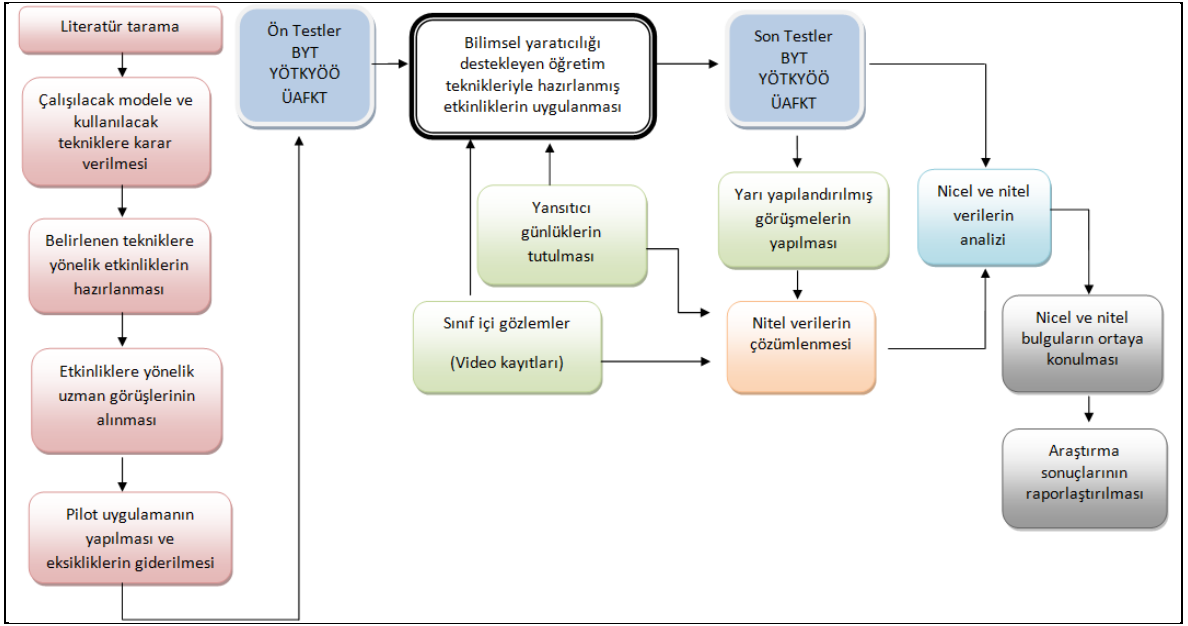
Genel olarak bakıldığında, araştırmaların öğrencilerin bilimsel yaratıcılık seviyesini belirleme ya da farklı değişkenlerle olan ilişkisine bakma düzeyinde kaldığı belirlenmiştir. Araştırmalarda kullanılan yaklaşımların, bilimsel yaratıcılığa az veya çok bir katkısı olduğu çıkarılan bir sonuçtur. Bu sonuçtan, bilimsel yaratıcılığın geliştirilebilir bir beceri olduğu anlaşılmaktadır.

Literatür bütünüyle değerlendirildiğinde aşağıda yer alan konular dikkate alınarak bu araştırma tasarlanmıştır.

1. Geliştirilebilir bir beceri olduğu belirlenen bilimsel yaratıcılık, fen eğitiminde önemli bir kavram olarak yerini almıştır.
2. Araştırmaların büyük çoğunluğu, öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyinin belirlenmesi veya farklı değişkenlerle olan ilişkisinin incelenmesine yönelik tasarlanmıştır.
3. Okul öncesi öğretmen adaylarıyla yürütülmüş temel yapısı öğretim tekniklerine dayandırılmış bir araştırmaya rastlanmamış olması araştırmanın tasarlanmasında belirleyici rol oynamıştır.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırma grubu, verilerin toplanması, veri toplama araçları ve verilerin analizinde yapılan işlemler hakkında bilgiler yer almaktadır. Araştırmanın tasarlanma ve yürütülme sürecinde izlenen adımlara ilişkin akış şeması Şekil 3'te sunulmuştur.



Şekil 3. Araştırmada izlenen adımlara ilişkin akış şeması

BYT: Bilimsel Yaratıcılık Testi, YÖTKYÖÖ: Yaratıcı Öğretim Tekniklerini Kullanmaya Yönelik Öz yeterlik Ölçeği, ÜAFKT: Üç Aşamalı Fen Kavramları Testi

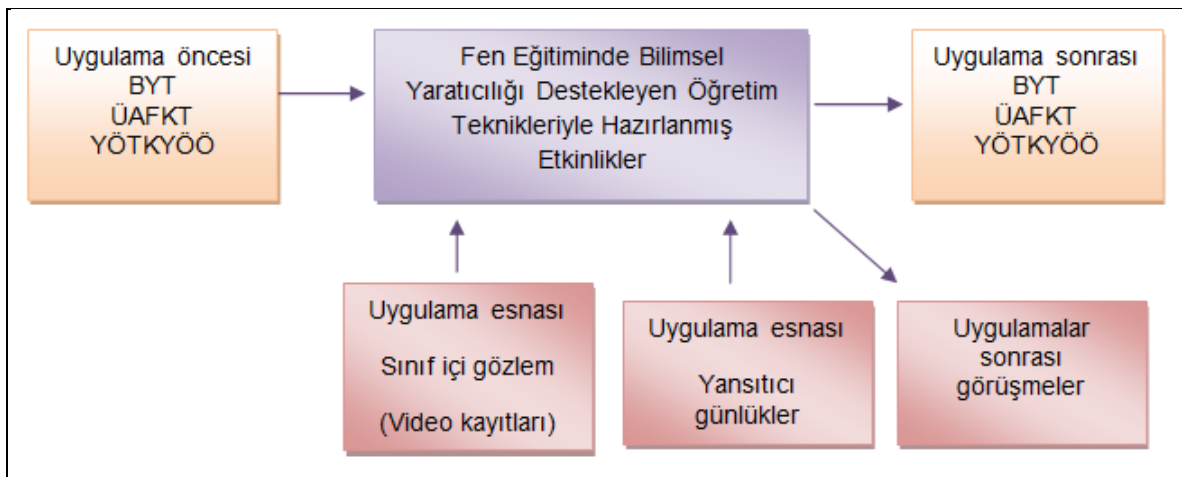
Araştırmada izlenen adımlara ilişkin akış şemasından da anlaşıldığı üzere ilk olarak literatür taraması yapılarak araştırmada çalışılacak modele ve etkinliklerde kullanılacak tekniklere karar verilmiştir. İncelenen araştırmalar ışığında belirlenen öğretim teknikleriyle etkinlikler hazırlanmış, etkinliklere yönelik uzman görüşleri alınmıştır. Bir sonraki basamakta pilot uygulama yapılmış ve belirlenen eksiklikler giderilmiştir. Bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin asıl uygulamaları 10 hafta sürmüştür. Uygulama süresince her ders sonrasında yansıtıcı günlüklerle öğretmen adaylarının o gün işlenen ders ile ilgili görüşleri alınmıştır. Araştırmacının gözlemlerini desteklemesi amacıyla tüm uygulama süreci video kayıt altına alınmıştır. Öncesi ve sonrasında ön ve son testlerle nicel veriler toplanmıştır. Uygulama sonunda yarı yapılandırılmış görüşmelerle araştırma grubunun görüşleri tespit edilmiştir. Süreç sonunda

toplanan nitel ve nicel verilerin analizleri yapılmış, elde edilen bulgular birlikte yorumlanmış ve sonuçlar raporlaştırılmıştır.

3. 1. Araştırma Modeli

Fen eğitimi dersine yönelik, bilimsel yapı yaratıcılık öğrenme modeline uygun bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle etkinlikler hazırlanmış, uygulanmış ve bu etkinliklerin okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık, ilgili öğretim tekniklerini kullanmaya yönelik öz yeterlik düzeyleri ve başarılarına etkisi belirlenmeye çalışılmıştır. Bu amaç doğrultusunda, hem nitel hem de nicel araştırma yöntemlerini içeren eş zamanlı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Literatürde karma yöntem araştırmacıların farklı şekilde yaptıkları sınıflandırmalara rastlanmaktadır. Araştırmada kullanılan desen literatürde “çeşitlenmeli karma desen” (Creswell, 2005), “paralel desen” (Creswell ve Plano Clark, 2015; Mertkan, 2015), “birleştirme deseni” (Creswell, 2017), “eş zamanlı karma desen” (Teddlie ve Tashakkori, 2015) olarak da ifade edilmektedir. Bu araştırmada “birleştirme deseni” ifadesi kullanılacaktır. Karma araştırma desenleri arasında en çok tercih edilen bu desende, nitel ve nicel yöntemlerin öncelik sırası eşittir. Elde edilen bulgular analiz esnasında ayrı tutulup, sonrasında genel yorumlar yapılarak sonuçlar birleştirilir. Birleştirme deseni araştırma problemlerinin hem nitel hem de nicel olarak tanımlanmasına, nitel ve nicel yöntemlerle elde edilen verilerin birleştirilmesi yoluyla problemlere farklı açıdan bakılabilmesi ve verilerin daha güçlü toplanabilmesine olanak sağlar (Creswell, 2017; Ivankova ve Kawamura, 2010; Silverman, 2013).

Araştırma deseninin şematik görünümü Şekil 4’te yer almaktadır.



Şekil 4. Araştırma deseninin şematik görünümü

Şekil 4'te de görüldüğü gibi bilimsel yaratıcılık, öz yeterlik ve başarı düzeylerine ait nicel veriler ön ve son testler yardımıyla toplanmıştır. Bunun yanında süreç esnasında sınıf içi gözlem ve yansıtıcı günlüklerden, süreç sonunda ise görüşmelerden yararlanılarak nitel veriler elde edilmiştir. Nitel ve nicel verilere eşit derecede yer veren bu çalışmada adayların bilimsel yaratıcılık ve kavramsal değişim düzeylerini daha detaylı ve belirgin olarak ortaya koyabilmek için birleştirme desenine; araştırma grubu olarak ise tek grupla çalışılmasına karar verilmiştir.

3. 2. Araştırma Grubu

Üçüncü sınıf 5. yarıyıl programında yer alan “fen eğitimi” dersinde yürütülen araştırmanın çalışma grubunu, 2016–2017 öğretim yılı Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Anabilim Dalında öğrenim gören toplam 46 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Öğretmen adaylarının seçiminde amaçsal örnekleme yaklaşımı kullanılmıştır. Bu örnekleme tekniğinin, belli ölçütleri ve özellikleri taşıyan özel durumlarda kullanılması tercih edilmektedir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2014). Bu çalışmada fen eğitimi dersini alacak okul öncesi öğretmen adayları araştırma grubu olarak belirlenmiştir. Araştırma grubuna ait özellikler Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. Araştırma Grubu

	Mevcut	Frekans
Kız	35	76.1
Erkek	11	23.9
Toplam	46	

Tablo 3 incelendiğinde, araştırmaya 11'ini erkek, 35'ini kız öğrencilerin oluşturduğu toplamda 46 okul öncesi öğretmen adayının katıldığı görülmektedir.

Araştırmanın amacı kapsamında yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler için tabakalı amaçsal örnekleme kullanılmıştır. Bu örnekleme çeşidi, ilgili alt grupların niteliklerini gösterebilmek, tanımlamak ve kendi aralarındaki ilişkilendirmelere imkan sağlayabilmek için kullanılmaktadır (Büyüköztürk ve diğ., 2014). Bilimsel yaratıcılık ön test sonuçlarından düşük, orta ve yüksek düzeyde puan almış 18 öğretmen adayı ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Böylelikle, bilimsel yaratıcılık düzeyleri farklı seviyede olan öğretmen adaylarından farklı görüşler elde edilmesi amaçlanmıştır. Görüşme yapılan katılımcıların cinsiyetlerinin yer aldığı Tablo 4, bu sıralamaya göre oluşturulmuştur.

Tablo 4. Görüşme Yapılan Katılımcılar

Öğretmen Adayları	Cinsiyet	Öğretmen Adayları	Cinsiyet	Öğretmen Adayları	Cinsiyet
ÖA1	E	ÖA13	E	ÖA17	K
ÖA16	K	ÖA20	K	ÖA23	K
ÖA22	K	ÖA31	E	ÖA32	E
ÖA29	E	ÖA35	K	ÖA36	E
ÖA40	K	ÖA37	K	ÖA39	K
ÖA45	K	ÖA42	K	ÖA46	E

Tablo 4 incelendiğinde, görüşmelere katılan öğretmen adaylarının 11'inin kız, 7'sinin ise erkek olduğu görülmektedir.

3. 3. Veri Toplama Araçları

Araştırma verilerinin toplanmasında kullanılan ölçme araçları şu şekildedir.

1. Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık düzeylerini belirlemek için Bilimsel Yaratıcılık Testi (BYT),
2. Öğretmen adaylarının fen kavramlarına yönelik kavramsal anlama düzeylerini ve kavram yanılgılarını belirlemek için Üç Aşamalı Fen Kavramları Testi (ÜAFKT),
3. Öğretmen adaylarının etkinliklerdeki tekniklere yönelik özyeterliklerini belirlemek için Yaratıcı Öğretim Tekniklerini Kullanmaya Yönelik Özyeterlik Ölçeği (YÖTKYÖÖ),
4. Öğretmen adaylarının Fen eğitimi dersini değerlendirebilmeleri için Yansıtıcı Günlükler,
5. Öğretmen adaylarının etkinliklere ilişkin düşüncelerini derinlemesine irdelemek için, yarı yapılandırılmış görüşme tekniği (mülakat),
6. Öğretmen adaylarının uygulamalarda sergilemiş oldukları becerilerin tespiti için gözlem tekniği kullanılmıştır.

Bu veri toplama araçlarına ait detaylı bilgiler ilerleyen bölümlerde sunulmuştur.

3. 3. 1. Bilimsel Yaratıcılık Testi

'Bilimsel Yaratıcılık Testi'nin orijinalini Hu ve Adey (2002) geliştirmiş, Türkçeye çevirisi ise Deniz Çeliker ve Balım (2012) tarafından yapılmıştır.

Bilimsel yaratıcılık testinin orijinali ilköğretim öğrencilerine yönelik geliştirilmiş olmasına rağmen soruların içerikleri bakımından diğer öğrenci seviyelerinde de uygulanabilirliği bulunmaktadır (Hu ve Adey, 2002). Kadayıfçı (2008), Laius ve Rannikmaa

(2005) araştırmalarında, bilimsel yaratıcılık testini ortaöğretim öğrencilerine; Demir (2014) ise testi lisans düzeyinde uygulamıştır. Bu araştırmada da bilimsel yaratıcılık testi lisans düzeyinde uygulanmıştır.

Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli'nin (Şekil 1) ana boyutları olan sürecin, özelliğın ve ürününün tüm alt boyutlarını ölçen testte açık uçlu olarak tasarlanmış yedi soru bulunmaktadır. Testteki sorular; "alışılmadık kullanımlar", "problemi bulabilme", "ürün geliştirebilme", "bilimsel hayal kurabilme", "problem çözebilme", "Fen deneyi" ve "ürün tasarlama" becerilerine yönelik tasarlanmıştır. Bilimsel Yaratıcılık Testi (BYT) Ek 1'de (s. 174) yer almaktadır.

3. 3. 2. Üç Aşamalı Fen Kavramları Testi

Öğretmen adaylarının belirlenen fen kavramlarına yönelik kavramsal anlama düzeylerini ve kavram yanlışlıklarını tespit etmek için 'Üç Aşamalı Fen Kavramları Testi' (ÜAFKT) geliştirilmiştir.

ÜAFKT fiziksel bilimlerden ses, kütle, ağırlık ve yerçekimi; yaşam bilimlerinden canlılar ve sınıflandırılması, küresel ısınma, sera etkisi; dünya ve uzay bilimlerinden güneş sistemi, Dünya, Güneş ve Ay'ın hareketleri konularını kapsamaktadır. ÜAFKT hazırlanırken ilk olarak ilgili konulara ait kavramlar belirlenmiş ve bu kavramlara ait literatürde yer verilen kavram yanlışlıkları incelenmiştir. Tablo 5'te ÜAFKT'i hazırlanırken literatürden yararlanılan kaynaklar yer almaktadır.

Tablo 5. ÜAFKT Soruları Hazırlanırken Yararlanılan Kaynaklar

Konu	Soru No	Yararlanılan Kaynaklar
Ses	4 13	Demirci ve Efe (2007)
Canlıların Sınıflandırılması	6-7 3	Ural Keleş ve Aydın (2012) Araştırmacı tarafından
Kütle ve Ağırlık	1 11	Koray ve Tatar (2003) Koray, Özdemir ve Tatar (2005)
Ay ve Güneş hareketleri, Güneş sistemi	2-9-10	Göncü (2013), Demirel ve Aslan (2014)
Gelgit olayı	15	Araştırmacı tarafından
Uzay	8 14	www.testimiz.com
Küresel Isınma	5 12	Araştırmacı tarafından

Tablo 5 incelendiğinde ÜAFKT literatürde yer alan farklı öğrenim seviyelerine yönelik hazırlanmış testlerde yer alan soruların bazılarının orijinal hali, bazılarının ise değıştirilmesi ile oluşturulmuştur. Tabloda yer alan diğeri sorular ise araştırmacı tarafından

hazırlanmıştır. ÜAFKT sorularının birinci aşamasında kavramlara ait bilgi sorusu, ikinci aşamasında, birinci aşamadaki soruya verilen cevabın nedeni yer almaktadır. İkinci aşamada sunulan şıklara ek olarak, adayların kavram yanlışlığını ortaya çıkarmak için 'e' seçeneği yöneltmiş ve "sizce ne olmalı?" ifadesini içeren sorunun cevabı için yeterli boşluk bırakılmıştır. Üçüncü aşamada adayların ilk iki aşamasında verdikleri cevaplardan emin olup olmama durumunun belirlenmesi için 'eminim'-'emin değilim' şeklinde iki seçenek sunulmuştur. Adayların ilk iki aşamada kavram yanlışlığı içeren seçenekleri işaretleyip, üçüncü aşamada da eminim cevabını vermeleri kavram yanlışlığına işaret etmektedir. Testte yer alan soruların kavram yanlışlığı içeren seçenekleri Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6. ÜAFKT'nde Kavram Yanlışlıkları Dağılımı

Kavram Yanlışlıkları	Soruların Dağılımları
Madde	
K1. Kütle maddenin ağırlığına denir.	1a, 1c, 1.1a, 1.1c
K2. Ağırlık, cismin kütlesine denir.	1a, 1c, 1.1a, 1.1c
K3. Ay'daki bir cismin kütlesi dünyaya göre azalır.	1a, 1d, 1.1a, 1.1d
K4. Eşit kollu terazide ağırlık ölçülür.	11c, 11.1c, 11d, 11.1d
S1. Şimşek çaktıktan sonra sesin yansıması sebebiyle sesi daha geç duyarız.	4a, 4.1a
S2. Müzik çaların sesini kısıtığımızda, sesin daha ince gelmeye başlamasına sebep oluruz.	13b, 13.1b
S3. Ses kısıldığında sesin bir kısmı kaybolur.	13d, 13.1d
Çevre	
I1. Küresel ısınma ozon tabakasının incelmeye neden olur.	5b, 5.1b
I2. Küresel ısınma sıcaklığın dünyanın her yerinde aynı olmasıdır.	5d, 5.1d
I3. CO ₂ miktarındaki azalma, küresel ısınmayı etkilemez.	12d, 12.1d
C1. Balina balıklar sınıfında yer alır.	3d, 3.1d
C2. Fok balıklar sınıfında yer alır.	3a, 3.1a
C3. Bitkiler besinini kökleri vasıtasıyla topraktan alır.	6a,6.1a
C4. Bitkiler besinlerini solunum yaparak karşılar.	6b, 6.1b
C5. Penguen memeliler sınıfında yer alır.	7b, 7.1b
C6. Penguen kurbağalar sınıfında yer alır.	7a, 7.1a
C7. Penguen balıklar sınıfında yer alır.	7d, 7.1d
Uzay	
U1. Güneş en büyük gök cisimidir.	2a, 2.1a
U2. Dünya, Güneş ve Ay'dan daha büyüktür.	2d, 2.1d
U3. Samanyolu galaksisi Güneş'e bağlıdır.	2a, 2.1a
U4. Jüpiter büyük bir yıldızdır.	2b, 2.1b
U5. Uzayda hava vardır.	8b, 8.1b, 8d, 8.1d
U6. Ay'ın evrelerine göre Ay'ın büyüklüğü değişir.	9c, 9.1c
U7. Ay güneş etrafında dolanmaz.	10b, 10.1b
U8. Ay kendi etrafında dönmez.	10a, 10.1a
U9. Dünya en büyük gezegendir.	14c, 14.1c
U10. Gelgit olayında, Güneş'in çekim gücü daha fazladır.	15a,15.1a

Tablo 6'da yer alan kavram yanılgıları dağılımı, literatürde yer alan araştırmalardan ve uzman görüşleri alınarak hazırlanmıştır. İlk sütun kavram yanılgılarını, ikinci sütun ise soruların bu kavram yanılgılarına ait dağılımını göstermektedir. Öğretmen adaylarının cevaplarının puanlanması, kavram yanılgıları dağılımı ve Fen Kavramları testi cevap anahtarından yararlanılarak yapılmıştır. ÜAFKT ve cevap anahtarı Ek 2'de (s. 175) yer almaktadır.

3. 3. 3. Yaratıcı Öğretim Tekniklerini Kullanmaya Yönelik Özyeterlik Ölçeği

Bilimsel yaratıcılığa dayalı uygulamalarla, öğretmen adaylarının fen öğretiminde kullanacakları yaratıcılığı destekleyen tekniklerine ilişkin bilgi sahibi olmaları beklenmektedir. Ancak bilgi sahibi olmalarının yanında, gelecekte yürütecekleri derslerde bahsi geçen ilgili öğretim tekniklerini rahatlıkla uygulayabilmeleri, öz yeterliliklerinin yüksek olması ile de güçlü bir ilişki içindedir. Can ve Cantürk Günhan (2009) tarafından öğretmen ve öğretmen adaylarına yönelik 'Yaratıcı Drama Yöntemini Kullanmaya Yönelik Özyeterlik Ölçeği' geliştirilmiştir. Geliştirilen bu ölçek, yöntem ve tekniklerden yalnızca biri olan yaratıcı drama yöntemini kullanmaya yöneliktir. Ölçeğin orijinalinin yalnızca yaratıcı drama yöntemine yönelik geliştirilmiş olması, bu araştırmada kullanabilmesi için ölçekte bir takım değişiklikler yapma zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Ölçeğin 'Yaratıcı Öğretim Tekniklerini Kullanmaya Yönelik Özyeterlik Ölçeği' (YÖTKYÖÖ) olarak değiştirilmesine ilk olarak yaratıcı öğretim tekniklerinin genel yapısı ve öğrenciye kazandırdıkları yeniden incelenerek başlanmıştır. Gerekli incelemeler ve görüşler sonrasında yapılan faktör analizi sonucunda 20'si orijinal testten, 20'si ise sonradan eklenen 40 maddelik bir ölçek elde edilmiştir. Yaratıcı Öğretim Tekniklerini Kullanmaya Yönelik Özyeterlik Ölçeği'nin son hali Ek 3'te (s. 182) verilmiştir.

3. 3. 4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Görüşme sözlü iletişimle yapılan bir veri toplama tekniği olup; bireylerin bir konu hakkında neyi neden düşündüklerini anlamak, konu ile ilgili beyinlerinde var olan düşünceleri, duyguları ve inançları ortaya çıkarmak için yapılmaktadır (Çepni, 2007; Karasar, 2014).

Görüşmeler "Fen Eğitimi" dersinde bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklere yönelik öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemek için yapılmıştır. Sorular açık uçlu olarak hazırlanmış ve her görüşme adayların verdikleri cevaplara göre yönlendirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler 4 ana soru ve bu ana

soruların içeriğindeki konularla ilgili öğretmen adaylarının görüşlerini daha detaylı inceleyebilmek için hazırlanmış alt soruları içermektedir. Görüşmedeki sorularda; öğretmen adaylarının fen eğitimi dersi ile ilgili genel izlenimleri, derste yer alan tekniklere yönelik görüşleri, bilimsel yaratıcılığa dair kendilerine özgü tanımları, bilimsel yaratıcılığın gelişimini etkileyen faktörlere yönelik yorumları ve bilimsel yaratıcılığın gelişimi üzerine verdikleri öneriler sorgulanmaktadır (Ek 4, s. 184). Görüşme soruları fen eğitiminde uzman iki akademiysen tarafından incelenmiş, uzman görüşleri alınmıştır. Toplamda 18 okul öncesi öğretmen adayı ile uygulama sonrasında yürütülen görüşmelerin kaydedilmesinde, ses kayıt cihazı kullanılmıştır. Yaklaşık 15 dakika süren görüşmelerden toplanan veriler, metinsel içeriklere dönüştürülmüş ve bu içeriklerin analizleri gerçekleştirilmiştir.

3. 3. 5. Sınıf içi Gözlemleri ve Gözlem Notları

Temelini insan davranışları ve hareketlerinin oluşturduğu gözlem, araştırmada yer alan ilgili konu veya durumlara ilişkin detaylı ve kapsamlı açıklamalar yapma amacı taşır (Yıldırım ve Şimşek, 2016; Büyüköztürk ve diğ., 2014). Bu tekniğin en güçlü yanı; katılımcıların kendi doğal ortamlarında olmalarıdır. Gözlenecek davranışlar ancak bu durumda, yansız olarak ortaya çıkarılabilmektedir (Karasar, 2014).

Okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerindeki gelişim ve kavramsal değişim düzeyleri, araştırmacının kendi katılımı ile sınıf içi öğretim uygulamaları sürecisince gözlenmiş ve gözlem notları halinde kaydedilmiştir.

Gözlem yaparken araştırmacılar hangi ayrıntıyı nasıl kaydetmek gerektiği hususunda güçlük çekmektedirler. Bu sebeple amaç doğrultusunda tüm görülenlerin kaydedilmesi gerekmektedir. Okul öncesi öğretmen adaylarının sınıf içi öğretim uygulamaları gözlemlenirken, aynı zamanda kamera ile kayıt altına alınması gerektiğine karar verilmiştir. Gözlem verileri her ders sonunda, video kayıtlarının incelenmesi ile düzenli hale getirilmiştir. Hem sınıf içi gözlem notları hem de video kayıtlarının incelenmesiyle gözlem verileri oluşturulmuştur.

Gözlem verileri, kişisel dokümanlardan da faydalanılarak analiz edilmiştir. Dokümanlardan elde edilen verilerden, gözlemlerden toplanan verileri desteklemede, çürütmede ya da elde edilen sonuçlara alternatif açıklamalar getirebilmede yararlanılabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

3. 3. 6. Yansıtıcı Günlükler

Günlükler, öğretmenlerin öğretme-öğrenme konularını değerlendirmede kullanabilecekleri en iyi metotlardan biridir (Zeichner ve Liston, 1987). Yansıtıcı günlükler,

öğretmen adaylarının belirlenen bir konu hakkındaki düşüncelerini; bir konuyu anlama düzeylerini, eksik veya tam yönlerini ortaya koydukları kayıt defterleridir (Ersözlü ve Kazu, 2011). Öğrenme sürecine aktif katılımı sağlayan yansıtıcı günlükler, öğretmen adaylarının kendi gelişimlerini görmelerine ve düşünme becerilerinin gelişimine de yardımcı olmaktadır (Akkoyunlu, Telli, Menzi Çetin ve Dağhan, 2016).

Yansıtıcı günlükler on hafta boyunca, on farklı tekniğe yönelik ders sonunda öğretmen adayları tarafından doldurulmuştur. Öğretmen adaylarıyla sinektik tekniğiyle hazırlanmış etkinliklerle yürütülen derste yansıtıcı günlükler tanıtılmış, günlükleri oluşturmanın amacını ve yapısını anlamaları üzerinde durulmuştur. Derslerde daha az süre verilen bazı tekniklere (akrostiş yazma, tereyağ ekmek vb.) yönelik yansıtıcı günlük tutturulmamıştır. Yansıtıcı günlükte hangi bilgilerin yer alması gerektiği örnek günlükler ile birlikte tartışılarak ortak bir noktada buluşulmuştur. Yansıtıcı günlüklerde dersin olumlu ve olumsuz yönleri, dersin bireysel olarak öğretmen adaylarına kazandırdıkları ve eklemek istedikleri diğer bilgilere yer verilmiştir (Ek 5, s. 185). Ders sonunda doldurulan günlükler araştırmacı tarafından toplanmış ve analiz için muhafaza edilmiştir.

3. 4. Verilerin Toplanması

Bu başlık altında araştırma sürecine ilişkin bilgilere yer verilecektir.

3. 4. 1. Veri Toplama Süreci

3. 4. 1. 1. Fen Eğitimi Dersinin İçeriği

Okul öncesi öğretmenliği bölümü 5. yarıyılıda okutulan Fen Eğitimi dersi “fen ve doğanın önemini, eğitim programındaki fen eğitimi konularını ve bilimsel düşünme becerilerini öğretme tekniklerini, bu tekniklere göre etkinlik hazırlama ve uygulamayı” kapsamaktadır. Bu başlıklar kapsamında, dersler bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerle yürütülmüştür.

Ders içeriğinde yer alan temel fen kavramlarının belirlenmesinde ise temel bilim alanları esas alınmıştır. Araştırma kapsamında kullanılan temel bilim alanları ise; yaşam bilimleri, fiziksel bilimler, dünya ve uzay bilimleri olmak üzere 3 alanı kapsamaktadır (Gonzalez ve diğ., 2011; Martin, 2012; Yurt, 2013).

Fiziksel bilimler; maddenin özellikleri, mekânda konumu, hareketleri, su ve diğer sıvılar, gölge ve ışık, ses, ısı, sıcaklık, elektrik, manyetizma vb. konuları; yaşam bilimleri; canlıların özellikleri, canlıların temel gereksinimlerini, canlıların yaşam döngüsü, canlılar ve çevre arasındaki ilişki konularını; dünya ve uzay bilimleri; yeryüzü materyalleri ve özellikleri, dünyanın oluşumu, hava değişimleri ve mevsimler, güneş sistemi, güneş ve

ayın değişimleri, gökyüzündeki nesnelere, uzay vb. konuları kapsamaktadır (Charlesworth ve Lind, 2012).

3. 4. 1. 2. Araştırmada İzlenen Aşamalar

Araştırmanın uygulama boyutunda izlenen aşamalar aşağıda detaylı olarak verilmiştir.

3. 4. 1. 3. Pilot Çalışma

Araştırmanın pilot çalışması 2015–2016 öğretim yılı Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi Temel Eğitim Bölümü Okul Öncesi Öğretmenliği Anabilim Dalı 3.sınıf öğretmen adaylarıyla yürütülmüş ve uygulamalar 6 hafta sürmüştür. Ön ve son testlerin uygulanması 2 haftada tamamlanmıştır. Pilot çalışmalar esnasında gözlem notları alınmış ve asıl uygulama için bu gözlem notları değerlendirilmiştir. Pilot uygulamalar esnasında etkinliklerin aksayan yönleri tespit edilmiş ve asıl uygulamaya geçilmeden gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

6 hafta süren uygulamalara 4 hafta daha sürecek uygulamalar eklenmiştir. Öğretmen adaylarının doğrudan tekniklerle yürütülen bazı etkinliklerde zorlandıkları tespit edildiğinden, ön bilgilendirmenin gerekli olduğu düşünülmüştür. Bunun yanında bu haftalarda anlaşılması zor bazı tekniklere yönelik örnek uygulamalara da yer verilmesine karar verilmiştir.

3. 4. 1. 4. Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklerin Uygulanması

Yürütülen etkinlikler, BYYM'ne uygun olarak, "ürün (teknik ürün, fen bilgisi, bilim olgusu ve bilim problemleri), özellik (düşünme ve hayal gücü) ve süreç (akıcılık, esneklik ve orijinallik) boyutlarını" kapsayacak şekilde hazırlanmıştır. Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli'ne göre hazırlanmış öğretim süreci ve süreçte yer alan teknikler Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7. Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli'ne Göre Hazırlanmış Öğretim Süreci

Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli	Modelin öğeleri	Öğretim süreci ve uygulanan teknikler
Yaratıcı Süreç	Hayal etme	Hikâye yazma-tamamlama Karikatür tamamlama Beyin fırtınası Altı uygulama ayakkabısı Düşünce üretme soruları
	Düşünme	Donuk imge Scamper tekniği Nitelik sıralama Yaratıcı drama Zihin haritası
Yaratıcı Özellik	Akıcılık	Sinektik Scamper Nitelik sıralama İstasyon
	Esneklik	Altı uygulama ayakkabısı Rol oynama tekniği Yaratıcı drama Ürün tasarlama
	Orijinallik	Zihin haritası Akrostiş yazma Tereyağı-ekmek Ürün tasarlama
Yaratıcı ürün	Bilimsel bilgi	Kavram karikatürleri Kavram ağı
	Bilimsel problem	Materyaller Kavramsal değişim metinleri Deney etkinlikleri
	Bilimsel olgu	Videolar İstasyon Ürün tasarlama
	Teknik ürün	Yaratıcı drama Zihin haritası Nitelik sıralama

Tablo 7 incelendiğinde, bir tekniğin BYYM'nin her iki basamağında da yer alabileceği görülmektedir. Örneğin scamper tekniğine yaratıcı süreçte hayal etme ve düşünme basamaklarında yer verilirken, yaratıcı özelliğin akıcılık, esneklik ve orijinallik basamaklarında da kullanılmıştır. Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli'ne uygun olarak bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinlikler Tablo 8'de yer almaktadır.

Tablo 8. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarıyla Yürütülen Öğretim Etkinlikleri

	Temalar/Konular	Haftalar	Etkinlikler
Dersin amacı ve içeriği hakkında ön bilgilendirme Ön hazırlık	Ön hazırlık	1. Hafta	Yaratıcılığın kavramı üzerinden sinektik tekniği -Hikâye tamamlama (Uygulama Örneği)
Dersin amacı ve içeriği hakkında ön bilgilendirme Ön hazırlık	Ön hazırlık	2. Hafta	Öğretim teknik ve etkinliklerin tanıtılması -Zihin Haritası (Uygulama Örneği) -Nitelik sıralama (Uygulama Örneği)
Fiziksel Bilimler	Madde Teması -Kütle çekim kuvveti -Kütle ve Ağırlık	3. hafta	Etkinlik 1. Balonlar patlasın (Eğitsel oyun) Etkinlik 2. Kim doğruyu söylüyor? (Kavram Karikatürü) Etkinlik 3. Islak havlu ve patlayan balon (Deney temelli etkinlikler) Etkinlik 4. Gökten bir elma düştü (Hikâye yazma) Etkinlik 5. Dinamometre neye benzer? (Sinektik tekniği)
Dünya ve Uzay Bilimleri	Uzay Teması -Güneş Sistemi -Gezegener	4. Hafta	Etkinlik 6. Sihirli okul otobüsü uzayda (Çizgi film izleme) Etkinlik 7. İlik harflere baksana (Akrostiş çalışması) Etkinlik 8. Güneş sistemi materyalini inceleme Etkinlik 9. Dön etrafımda (Yaratıcı drama tekniği) Etkinlik 10. Uzay seyahati (Ürün tasarlama) Etkinlik 11. Ne konuşuyorlar-1? (Karikatür doldurma)
Dünya ve Uzay Bilimleri	Uzay Teması -Dünya ve Ay'ın Hareketleri -Gelgit Olayı	5. Hafta	Etkinlik 12. Dev cüce ve takip oyunu (Eğitsel oyun) Etkinlik 13. Güneş'e ne oldu? (Düşünce üretme soruları) Etkinlik 14. Güneş ve Ay tutulmaları (Deney temelli etkinlik) Etkinlik 15. Animasyon gösterimi Etkinlik 16. Çin de gelgit şöleni (Yaratıcı Drama tekniği)
Yaşam Bilimleri	Çevre Teması -Canlılar -Canlıların Sınıflandırılması	6. Hafta	Etkinlik 17. Dondum kaldım (Donuk imge) Etkinlik 18. Prezi sunumu (Canlıların sınıflandırılması) Etkinlik 19. Canlıları sınıflayalım (Kavram ağı) Etkinlik 20. Ya böyle olsa nasıl olurdu? (Scamper tekniği) Etkinlik 21. Fikirlerimizi birleştirelim (Tereyağı-ekmek tekniği)
Yaşam Bilimleri	Çevre Teması -Sera Etkisi -Küresel Isınma	7. Hafta	Etkinlik 22. Ayşe'nin mektubu (Örnek olay-Yaratıcı problem çözme) Etkinlik 23. Komiteyi kuralım (Altı uygulama ayakkabısı) Etkinlik 24. Bildiriyi okuyalım (Kavramsal değişim metni) Etkinlik 25. Anahtar sözcüğü bulalım (Bulmaca) Etkinlik 26. Göçmen kuşlar (Hikâye tamamlama)

Tablo 8'in devamı

Temalar/Konular	Haftalar	Etkinlikler
Fiziksel, Yaşam, Dünya ve Uzay Bilimleri	8. Hafta	<p>Etkinlik 27. Ben kimim? (Bilmeceler)</p> <p>Etkinlik 28. Ali'nin sesi (Örnek olay- Yaratıcı problem çözme)</p> <p>Etkinlik 29. Telefon nasıl bir alettir? (Nitelik sıralama)</p> <p>Etkinlik 30. Ne konuşuyorlar-2? (Karikatür doldurma)</p> <p>Etkinlik 31. Sesim geliyor mu? (Rol Oynama)</p> <p>Etkinlik 32. Gezerken öğrenelim</p> <p>Masa 1. Ne konuşuyorlar-3? (Karikatür doldurma)</p> <p>Masa 2. Masal yazalım(Bilinen bir masalı uyarlama)</p> <p>Masa 3. Şarkı söyleyelim (şarkı besteleme)</p> <p>Masa 4. Küresel ısınma! (afiş hazırlama)</p> <p>Masa 5. Çevre dostu (ürün geliştirme)</p> <p>Masa 6. Çınlayan çatal, şişe flüt ve titreşimlerle ördek sesi çıkarma (deney temelli etkinlikler)</p> <p>Masa 7. Hayat kurtaran tutulma (hikâye tamamlama)</p> <p>Masa 8. Bulmaca</p> <p>Masa 9. Kendi uzayını tasarla (ürün tasarlama)</p> <p>Masa 10. Hacı yatmaz (deney temelli etkinlik)</p>
Fiziksel, Yaşam, Dünya ve Uzay Bilimleri	9. Hafta	<p>Materyal geliştirme süreci (Lapbookların incelenmesi)</p> <p>Materyal geliştirme süreci (Lapbookların incelenmesi)</p>
Fiziksel, Yaşam, Dünya ve Uzay Bilimleri	10. Hafta	<p>Materyallerin Teslimi</p> <p>Etkinlik 33. Kendi zihin haritamızı yapalım (Zihin haritası)</p>

Tablo 8'den anlaşıldığı üzere, uygulamalar haftada 4 saat olmak üzere toplamda 40 saatte tamamlanmıştır. Ön ve son testlerin uygulandığı dersler bu sürenin dışında tutulmuştur. Uygulamaların ilk iki haftası ön bilgilendirme ve bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim tekniklerinin tanıtımı şeklinde gerçekleştirilmiştir. İlk hafta öğretmen adaylarına dersin amaç ve içeriği hakkında bilgi verilmiştir. Yaratıcılığın direk tanımını vermek yerine sinektik tekniği ile yaratıcılığın tanımı kendilerinden istenmiş, böylelikle hem bu tekniğin aşamalarına hem de yaratıcılık kavramına aşina olmaları sağlanmıştır. İkinci hafta, bilimsel yaratıcılık kavramı, genel yaratıcılıkla olan farkı açıklanmıştır. Bilimsel yapı yaratıcılık modeli aşamalarıyla öğretmen adaylarıyla paylaşılıp, derslerin bu aşamalara göre işleneceğinden haberdar edilmişlerdir. Bilimsel yaratıcılığın gelişimini destekleyen öğretim teknikleri (kavram karikatürü, kavram ağı, beyin fırtınası, örnek olay, zihin haritası, nitelik sıralama, karikatür doldurma, yaratıcı drama, rol oynama, donuk imge, altı uygulama ayakkabısı, hikâye tamamlama, akrostiş, istasyon tekniği, yaratıcı problem çözme, düşünce üretme soruları ve scamper tekniği), kısa uygulamaları ve bu tekniklerle hazırlanmış etkinlikler tanıtılmıştır.

Etkinliklerin bir kısmı öğretmen adaylarının bireysel çalışmalarına, bir kısmı ise grupla etkileşimle tamamlanmaya uygunluk gösterecek şekilde planlanmıştır. Öğretmen adayları gruplara ayrılırken yakın arkadaşlarından değil, etkileşimlerinin daha az olduğu sınıf arkadaşları ile grup olmaları sağlanmıştır. Grupla işlenecek her ders öncesi, grupları belirleme için o gün işlenecek konu ile ilgili kısa oyunlar oynatılmıştır. Örneğin güneş sistemi ve gezegenler konusunda bildikleri gezegen adlarını tahtaya yazmışlardır. Gezegenler isimlerinin yazımı tamamlandığında öğretmen adayları sırayla bu gezegen adlarını okumaya çalışmışlardır. Gezegen adları tamamlandığında, sıradaki öğretmen adayı ilk gezegenden tekrar başlamaktadır. Kendi sırasında yanlış gezegen adını söyleyen olunca işlem yeniden en baştan tekrarlanmış, tüm sınıf yanılmadan söylemeyi başardığında son bulmuştur. Ve bu örüntüde kim hangi gezegen adını söylemişse aynı gezegen adını söylemiş diğer arkadaşlarını bulmaları istenmiştir. Öğretmen adayları birbirlerine sormuşlar, aynı gezegenin adını söyleyenleri aramışlardır.

Araştırmada, 3. haftadan itibaren materyal geliştirme sürecine de yer verilmiştir. Öğretmen adaylarına rastgele dağıtılan temalara ilişkin lapbook hazırlamaları istenmiştir. Lapbook, her yaşta öğrenciye hitap edebilecek, onların eğlenerek öğrenmelerini güçlendirebilmelerinde etkili materyallerdir (Yee, 2014). Hazırlayacakları lapbookların içeriği hakkında bilgilendirilen öğretmen adayları dört hafta süresince bu materyallerini geliştirebilmek için çalışmışlardır. Hazırlıkları biten öğretmen adaylarının lapbook çalışmalarının incelenmesi de iki hafta boyunca derslerin son yarım saati ayrılarak

gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının hazırladıkları lapbook örnekleri Ek 6'da yer almaktadır.

3. 5. Verilerin Analizi

Bu bölümde elde edilen verilerin, anlamlı bulgulara dönüştürülmesi amacıyla nasıl analiz edildikleri başlıklar halinde açıklanmıştır.

3. 5. 1. Bilimsel Yaratıcılık Testi'nden Elde Edilen Verilerin Analizi

Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık düzeylerine ilişkin verileri bilimsel yaratıcılık testi ile elde edilmiştir.

Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık testinde yer alan sorulara verdikleri cevapların puanlanmasında, tüm fikirler incelenmiş, aynı fikri içeren fakat farklı ifade edilmiş cevaplar aynı kategoride gruplandırılmıştır. Soruların cevaplarının puanlanması Tablo 9'da detaylı olarak verilmiştir (Kurtuluş, 2012).

Tablo 9. Bilimsel Yaratıcılık Testi Soruları Puanlama Sistemi

Sorular	Puanlanması
SORU 1, 2, 3, 4	Ortaya koyulan her yanıt için 1 puan (akıcılık puanı) Ortaya koyulan farklı uygulamaların her biri için +1 puan (esneklik puanı) %5'den daha az kişinin ortaya koyduğu her bir yanıt için 2 puan, %5-%10 arası için 1 puan (orijinallik puanı)
SORU 5	%5'den daha az kişinin ortaya koyduğu her bir yanıt için 3 puan, %5-%10 arası için 2 puan, %10'dan fazla için 1 puan (akıcılık ve özgünlüğün birleşimi).
SORU 6	Ortaya koyulan her bir yöntem için en fazla 9 puan (araç-gereçler için 3, ilkeler için 3, işlem sırası için 3 puan). Bir yanıt iki eksiksiz yöntem içeriyorsa toplam 18 puan. Ek olarak tüm cevapların %5'inden az olan yöntemlere 4 puan, %5-%10 arasına 2 puan
SORU 7	Tasarlanan makinelerin her bir fonksiyonu için 3'er puan. İlave olarak genel izlenime dayalı olarak 1 ile 5 arasında bir özgünlük puanı

Tablo 9 incelendiğinde Bilimsel Yaratıcılık testi sorularının akıcılık, esneklik ve özgünlük için puanlandırıldığı anlaşılmaktadır. Testteki soruların puanlanmasında, adayların ortak fikirleri oluşturulurken fen eğitiminde uzman, aynı zamanda doktora çalışmasını devam ettiren iki akademisyenden yardım alınmıştır. Testin "sıradan bir bisikleti daha ilginç, daha kullanışlı ve daha güzel yapma olanağınız olsaydı neler yapardınız?" şeklindeki 3.sorusuna ait detaylı puanlandırma örnek olması açısından Tablo 10'da açıklanmıştır.

Tablo 10. Soru 3'ün Puanlanması

	Cevaplar	n	%	Orijinallik Puanı
Kullanım şekli	Kendi kendine gitme	8	17.4	0
	Kol gücüyle çalışma	2	4.3	2
	Beyin dalgalarıyla çalışma	1	2.2	2
	Uzaktan kumanda ile çalışma	1	2.2	2
	Ses komutu ile çalışma	4	8.7	1
Şekil değiştirme	Büyüme-küçülme	4	8.7	1
	Katlanabilir	7	15.2	0
	Uzarak kullanım seçeneği	1	2.2	2
	Park halindeyken katlanır masa	1	2.2	2
	Değişen koltuk sayısı	10	21.7	0
	Hafiflik-ağırlık	2	4.3	2
	Teker yapısı	7	15.2	0
	Teker sayısı	1	2.2	2
	Yatak olabilme	3	6.5	1
	Sistem	Motor	3	6.5
Hız sistemi		3	6.5	1
Geriye gidebilme özelliği		1	2.2	2
Klima sistemi		4	8.7	1
Güneş ve yağmurdan koruma sistemi		12	26.0	0
Müzik sistemi		5	10.9	0
Kilometre sayma sistemi		1	2.2	2
Çift pedal sistemi		1	2.2	2
Çöp toplama sistemi		1	2.2	2
Temizleme sistemi		1	2.2	2
Donanım	Ayakkabıya göre değişen pedal sistemi	1	2.2	2
	Kanat Sistemi	1	2.2	2
	Evcil hayvan bölmesi	1	2.2	2
	Puset ekleme yeri	1	2.2	2
	İlk yardım kutusu	1	2.2	2
	Kasa	2	4.3	2
	Vites kolu	1	2.2	2
	Bagaj	4	8.7	1
	Sele yerine koltuk	3	6.5	1
	Direksiyon	1	2.2	2
Donanım	Yedek tekerlekler	2	4.3	2
	Far	3	6.5	1
	Sinyal (selektör)	3	6.5	1
	Korna	1	2.2	2
	Soğutucu dolap	2	4.3	2

Tablo 10'un devamı

	Cevaplar	n	%	Orijinallik Puanı
Güvenlik	Gelişmiş frenleme	2	4.3	2
	Engellerde uyarma	6	13.0	0
	Yokuş kalkış desteği	2	4.3	2
	Dengeyi koruma	2	4.3	2
	Tehlikede uyarma	4	8.7	1
	Şifre ile kullanım	2	4.3	2
	Göz ile kullanım	1	2.2	2
	Alarm	2	4.3	2
	Dayanıklı malzeme	3	6.5	1
	Koruyucu cam bölme	2	4.3	2
	Ayna	2	4.3	2
	Işıklandırma	3	6.5	1
	Dijital bölüm	Tablet ekleme	3	6.5
Kamera ekleme		2	4.3	2
GPS-Navigasyon		4	8.7	1
Entegre şarj yeri		3	6.5	1
Dijital saat		1	2.2	2
Dijital gösterge		4	8.7	1
İnternet		1	2.2	2
Arazinin yapısını algılayan sensör		1	2.2	2
Enerji elde etme ve enerjinin dönüşümü	Uyku modu	1	2.2	2
	Sürdükçe enerji depolama	5	10.9	0
	Elektrik üretme	2	4.3	2
	Güneş enerjisiyle çalışma	1	2.2	2
	Rüzgâr enerjisiyle çalışma	1	2.2	2
	Depolanan mekanik enerjinin kullanımı	2	4.3	2
Renk	Pedal çevirdikçe lastik şişmesi	1	2.2	2
	İsteğe bağlı renk değişimi	7	15.2	0
	Işığa göre renk değişimi	2	4.3	2
Farklı kullanım alanları	Sıcaklığa göre renk değişimi	1	2.2	2
	Havada gidebilme	9	19.6	0
	Denizde gidebilme	4	8.7	1
	Buzda gidebilme	1	2.2	2
	Yer altında gidebilme	1	2.2	2

Tablo 10 incelendiğinde, orijinallik puanı olarak, %5'den daha az kişinin verdiği her bir yanıt için 2 puan, %5-%10 arası için 1 puan verildiği görülmektedir. Bunun dışında, akıcılık puanı olarak ortaya koyulan her bir yanıt için 1 puan, esneklik puanı olarak ise önerilen her bir değişik uygulama için 1 puan daha verilmiştir. Ayrıca puanlama sistemi incelendiğinde bu testten alınabilecek maksimum bir puan olmadığı görülmektedir.

Kısacası, bilimsel yaratıcılık testinden alınacak puanlar, tamamen öğretmen adaylarının yaratıcılıklarına bağlı olarak değişmektedir.

Öğretmen adaylarının BYT ön/son testlerinden elde edilen puanlar için, bağımlı t-testi yapılmıştır (Büyüköztürk, 2008).

3. 5. 2. Üç Aşamalı Fen Kavramları Testi'nden Elde Edilen Verilerin Analizi

ÜAFKT'nin puanlanmasında, her bir soru için, Excel sayfasında öğretmen adaylarının üç aşamada verdikleri cevaplar kodlanmıştır. Kodlamalar, Göksu'nun (2011) yapmış olduğu puanlama sistematığına göre yapılmış, örnek bir sorunun puanlanması ile açıklanmaya çalışılmıştır.

Şekil 5'te örnek bir soruya yer verilmiştir.

7. Aşağıdaki soruda penguenin sınıflandırılması ile ilgili hangisi doğrudur?
a. Penguen –Kurbağalar sınıfı
b. Penguen-Memeliler sınıfı
c. Penguen-Kuşlar sınıfı
d. Penguen –Balıklar sınıfı
7.1. Bir önceki soruda seçtiğiniz cevabın nedeni aşağıdakilerden hangisidir?
a. Penguenler hem karada hem suda yaşayabilirler, bu yüzden kurbağalar sınıfına girer.
b. Penguenler doğurarak çoğalırlar, bu yüzden memeliler sınıfına girer.
c. Penguenlerin gövdeleri tüyler ve teleklerle kaplıdır, bu yüzden kuşlar sınıfına girer.
d. Penguenlerin kanatları çok iyi yüzgeç görevi görür, bu yüzden balıklar sınıfına girer.
e. Hiçbiri (Sizce ne olmalı?).....
7.2. Bir önceki soruda verdiğiniz cevaptan ne kadar eminmisiniz?
a. Eminim
b. Emin değilim

Şekil 5. ÜAFKT'den örnek bir soru

Şekil 5'te yer alan soruya ait örnek bir kodlama aşağıda yer almaktadır.

Öğretmen adaylarının vermiş oldukları cevaplar soru bazında başarı, yanlış ve kavram yanılığı olarak aşamalı olarak kodlanmıştır. Öğretmen adaylarının ilk üç aşamada verdikleri cevaplar doğru, yanlış veya kavram yanılığı olarak belirlenir. Tablo 11'de örnek bir sorunun başarı için Excel sayfasına kodlaması yer almaktadır.

Tablo 11. Örnek Bir Sorunun Başarı İçin Excel Sayfası Kodlaması

	1. Aşama	2. Aşama	3. Aşama	B1	B2	B3
Doğru	1	1	1	1	1	1
Yanlış	0	0	1	0	0	0
Kavram Yanılığı	0	0	1	0	0	0

Tablo 11, öğretmen adayının 7.soruda c şikkını, 7.1.soruda c şikkını, 7.2. soruda ise a şikkını işaretlediğini varsayarak doldurulmuştur. 7.soruda c şikkı doğru cevaptır. Birinci aşamanın doğru satırı 1 puan, yanlış ve kavram yanılığı satırı 0 olarak kodlanmıştır. Neden sorusunda c şikkı doğru cevabı açıklayan doğru gerekçedir. İkinci aşamanın doğru satırı 1 puan, yanlış ve kavram yanılığı satırı 0 olarak kodlanmıştır. Son olarak öğretmen adayı a şikkını işaretleyerek verdiği cevaplardan emin olma durumunu göstermiş ve üçüncü aşama 1 puan olarak kodlanmıştır. Başarı-1 (B1) puanı, tüm sorular için öğretmen adaylarının ilk aşama sorularına verdikleri cevap doğru ise 1, yanlış ise 0 olarak kodlanarak hesaplanmıştır. Bu nedenle 1. aşama puanı 1 olduğu için, B1 puanı 1 olarak, yanlış ve kavram yanılığı satırı 0 olarak kodlanmıştır.

Başarı-2 (B2) puanı, öğretmen adaylarının, teste yer alan soruların birinci ve ikinci aşama cevaplarının birlikte değerlendirilmesi ile elde edilmiştir. Öğretmen adaylarının ilk aşamada verdikleri cevabın nedenini doğru açıklamaları 1 puan, yanlış açıklamaları 0 puan olarak kodlanmıştır. Öğretmen adaylarının B2 puanı, birinci aşama puanları (B1) ile ikinci aşama puanları çarpılarak hesaplanmıştır. Öğretmen adayı, ilk aşamada doğru şikkı, neden olarak da doğru gerekçeyi işaretlediğinden, B2 puanı 1, yanlış ve kavram yanılığı satırı 0 olarak kodlanmıştır.

Başarı-3 (B3) puanları hesaplanırken her üç aşamada dikkate alınarak, verilen cevaptan emin olma durumunda 1, emin olmama durumunda ise 0 puan olarak kodlama yapılmıştır. B3 puanı, ikinci aşama puanları (B2) ile üçüncü aşamadan alınan puan çarpılarak hesaplanmıştır. B3 puanının 1 olma sebebi, öğretmen adayının emin olmasıyla son aşamadan 1 puan almasıdır. B2 ve emin olma durumunun puanının çarpılmasından B3 1 olarak bulunmuştur.

Tablo 12'de örnek bir sorunun kavram yanılığı için Excel sayfasına kodlaması yer almaktadır.

Tablo 12. Örnek Bir Sorunun Kavram Yanılığı İçin Excel Sayfası Kodlaması

	1. Aşama	2. Aşama	3. Aşama	KY1	KY2	KY3	KY Türü
Doğru	0	0	1	0	0	0	
Yanlış	0	0	1	0	0	0	C7
Kavram Yanılığı	1	1	1	1	1	1	

Tablo 12 öğretmen adayının 7. soruda d şikkını, 7.1. soruda d şikkını, 7.2. soruda a şikkını işaretlediğini varsayarak doldurulmuştur. 7. soruda d şikkı kavram yanılığı sınıfına girmektedir. Birinci aşama kavram yanılığı satırı 1 puan, doğru ve yanlış satırı 0 olarak kodlanmıştır. İkinci aşamadaki neden sorusunda d şikkı aynı kavram yanılığını destekler

nitelikte olduğu için ikinci aşama kavram yanılığı satırı 1 puan, doğru ve yanlış satırı 0 olarak kodlanmıştır. Son aşamada a şıkkını işaretleyerek verdiği cevaplardan emin olma durumunu göstermiş ve 1 puan olarak kodlanmıştır. Kavram Yanılığı-1 (KY1) puanı, öğretmen adaylarının ilk aşama sorularına verdikleri cevap kavram yanılığı ise 1, değilse 0 olarak kodlanarak hesaplanmıştır. Bu nedenle, birinci aşama puanı 1 olduğu için, KY1 puanı 1 olarak, doğru ve yanlış satırı 0 olarak kodlanmıştır.

Kavram Yanılığı-2 (KY2) puanı, öğretmen adaylarının, testte yer alan soruların birinci ve ikinci aşama cevaplarının birlikte değerlendirilmesi ile elde edilmiştir. İkinci aşamada, önceki kavram yanılığını destekleyen kavram yanılığı seçeneğinin işaretlemesi durumunda 1, diğer durumlarda 0 olarak kodlanmıştır. KY2 puanı, KY1 ve ikinci aşamadan aldığı puan çarpılarak elde edilmiştir. Öğretmen adayı, ilk aşamada kavram yanılığını içeren şıkkı, neden olarak da bu yanılığı destekleyen gerekçeyi işaretlediğinden, KY2 puanı 1 olarak hesaplanırken, doğru ve yanlış satırı 0 olarak bulunmuştur.

Kavram Yanılığı-3 (KY3) puanı hesaplanırken üç aşama puanları dikkate alınarak verilen cevaptan emin olma durumunda 1, emin olmama durumunda ise 0 puan olarak kodlama yapılmıştır. KY3 puanı, ikinci aşama puanları (KY2) ile üçüncü aşamadan alınan puan çarpılarak hesaplanmıştır. KY3 puanının 1 olma sebebi, öğretmen adayının emin olmasıyla son aşamadan 1 puan almasıdır. KY2 ve emin olma durumunun puanının çarpılmasından KY3 1 olarak bulunmuştur. Son olarak öğretmen adayının hangi kavram yanılığını taşıdığı kavram yanılığları dağılımından belirlenir (bkz. Tablo 9, s. 54).

Öğretmen adaylarının ÜAFKT ön/son testlerinden elde edilen puanlar için, bağımlı t-testi yapılmıştır (Büyüköztürk, 2008).

3. 5. 3. Yaratıcı Öğretim Tekniklerini Kullanmaya Yönelik Özyeterlik Ölçeği'nden Elde Edilen Verilerin Analizi

Yaratıcı öğretim tekniklerini kullanmaya yönelik öz yeterlik ölçeği 5'li likert tipinde derecelendirilmiş 40 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin başlangıcına, ölçeğe ilişkin bilgilerin de yer aldığı amaca ilişkin kısa bir yönerge eklenmiştir. 12'si olumsuz olan maddeler ölçek puanlandırma işleminde ters kodlanmıştır. Ölçekte yönlendirmeyi en aza indirebilmek için, olumlu ve olumsuz ifadeler karışık olarak sıralanmıştır. Öğretmen adaylarının YÖTKYÖÖ ön/son testlerinden elde edilen puanlar için, bağımlı t-testi yapılmıştır (Büyüköztürk, 2008).

Nicel verilerin istatistiksel sonuçların yorumlanmasında, anlamlılık düzeyi olarak 0,05 kabul edilmiştir. Sonrasında değişkenlerin birbiri üzerindeki yordayıcılığını belirlemek ve ilişkilerini çok boyutlu incelemek için çoklu regresyon analizi yapılmıştır.

3. 5. 4. Nitel Verilerin Analizi

Araştırmada veri toplama aracı olarak nitel verilerin toplanmasında sınıf içi gözlem, yansıtıcı günlükler ve yarı yapılandırılmış görüşmelere yer verilmiştir. Sınıf içi gözlemler uygulamalar boyunca araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiş ve gözlem notları alınmıştır. Her ders sonrası video kayıtları izlenerek bu notlar düzenli hale getirilmiştir. Uygulama süreci sonrasında öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınıp, yazılı metne dönüştürülmüştür. Yazıya dökülen görüşme kayıtları uzun bir süreç içerisinde defalarca okunarak elde edilen verilerin basitleştirilmesi, indirgenmesi ve daha anlamlı hale gelebilmesi için çalışılmıştır. Yansıtıcı günlükler, uygulamalar süresince farklı tekniklerle işlenen her dersin sonunda, öğretmen adayları tarafından doldurulmuştur. Her derste tutulan günlükler kendi içerisinde değerlendirilmiştir. Nitel verilerden toplanan verileri açıklayabilmek ve ilişkilere ulaşabilmek için, doğrudan verilerden üretilen, analiz esnasında ortaya çıkan açıklayıcı ve çıkarımsal kodlar kullanılmıştır (Miles ve Huberman, 1984; Yıldırım ve Şimşek, 2016). Analizin ilk ve en önemli kısmının verilerin kodlanması olması nedeniyle, veriler detaylı şekilde okunup, amaç kapsamında önemli olan yerleri tespit edilip kodlar oluşturulmuştur. Bu kod listesi verilerin işlenmesinde kavramsal bir yapı oluşturmuştur. Ayrıca kişisel dokümanlar önceden belli olan kodlar doğrultusunda, gözlem verilerini destekleyen, yanlış ve alternatif açıklamalara da olanak sağlayacak şekilde kullanılmıştır.

3. 5. 5. Geçerlik ve Güvenirliğin Sağlanması

3. 5. 5. 1. Bilimsel Yaratıcılık Testi'ne İlişkin Geçerlik-Güvenirliğin Sağlanması

İngiltere'de 160 öğrenciye uygulanan orijinal testin güvenirliliği 0,893 olarak hesaplanmıştır (Hu ve Adey, 2002). Türkçeye uyarlanmasında ise, 389 öğrenci ile çalışılmış ve iç tutarlılık katsayısı olarak 0,86, test tekrar test korelasyonu için ise 0,91 değeri bulunmuştur (Deniş Çeliker ve Balım, 2012).

Bu araştırmada ise bilimsel yaratıcılık testi'nin yedinci sorusunda bir değişiklik yoluna gidilmiştir. Orijinal testte yedinci soruda "elma toplama makinesi çizimi" yer alırken, bu araştırmada adaylardan "öğretmenlik mesleğini kolaylaştıracak bir makine çizimleri" istenmiştir. Testin geçerlik ve güvenirlilik analizleri için 71 lisans öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama sonrası test sorularının faktör yük değerleri Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13. Bilimsel Yaratıcılık Testi Sorularının Faktör Yük Değerleri

Sorular	Faktör yük değerleri
Soru 1	0,573
Soru 2	0,431
Soru 3	0,543
Soru 4	0,582
Soru 5	0,319
Soru 6	0,582
Soru 7	0,669

Bu değerler için 0.45 ve daha üstü iyi bir ölçü olarak kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2008). Testin güvenilirliği 0,61 olarak bulunmuştur. Soru sayısının az olduğu testlerde güvenilirlik için kabul edilen değer 0,60 ve üstü olarak belirlenmiştir (Tan ve Erdoğan, 2004; Sipahi, Yurtkoru ve Çinko, 2006).

3. 5. 5. 2. Üç Aşamalı Fen Kavramları Testi'ne İlişkin Geçerlik-Güvenirliğin Sağlanması

ÜAFKT'nin ilk olarak içerik (kapsam) geçerliğine bakılmıştır. Bunun için yanlış negatif ve yanlış pozitif sayıları hesaplanmıştır. Yanlış negatif, birinci aşama sorusuna yanlış cevap verilirken, ikinci aşamada ilk sorunun nedeninin doğru açıklanması durumudur. Yanlış pozitif ise, ilk aşamada soruya doğru cevap verilirken, ikinci aşamada nedeninin yanlış açıklanmasıdır (Hestenes ve Halloun, 1995). Bunun yanında birinci aşamada soruya doğru cevap verip, ikinci aşamada nedeninin doğru açıklanması bilimsel bilgi; birinci aşamada soruya yanlış cevap verip nedeninin yanlış açıklanması da bilgi eksikliği olarak tanımlanmıştır (Peşman, 2005; Gülçiçek, 2009; Damlı, 2011; Göksu; 2011).

Tablo 14. Yanlış Pozitif ve Yanlış Negatif Karar Tablosu

	Doğru Neden	Yanlış Neden
Doğru cevap	Bilimsel Bilgi	Yanlış pozitif
Yanlış cevap	Yanlış negatif	Bilgi eksikliği

Bütün sorular için Tablo 14'te yer alan kodlamalar yapılmış; yanlış negatif ve pozitifler hesaplanmıştır. Yüzdeler olarak hesaplanan bu değerlerin %10'u geçmemesi gerekmektedir (Hestenes ve Halloun, 1995). Üç aşamalı fen kavramları ön testi için yanlış pozitif oranı %6.52 (f=3) ve yanlış negatif oranı %8.69 (f=4); son test için yanlış pozitif ve yanlış negatif oranı %4,35 (f=2) olarak hesaplanmıştır. Bu araştırmada ÜAFKT'nin yanlış negatif, yanlış pozitif ve bilgi eksikliği yüzdeleri sınır değer olan

%10'un altında hesaplanmış olması, testin güvenilir olduğunu göstermektedir. ÜAFKT'nin güvenilirliğine yönelik hesaplanan B1 puanları için Cronbach Alpha değeri 0.642; KY3 puanları için 0.52'dir. Ayrıca madde toplam korelasyonlarına bakılmış ve negatif ilişki bulunan sorular testten çıkarılmış ve 15 soruluk test elde edilmiştir. Görünüş geçerliği için ise fen eğitiminde uzman, aynı zamanda doktora çalışmasını devam ettiren iki akademisyenden görüş alınmış ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Testin yapı geçerliği için, adayların ilk iki aşamadaki sorulara verdikleri doğru cevaplar ile üçüncü aşamadaki sorulardaki emin olma durumları (güvenirlilik düzeyi) arasındaki korelasyona bakılmıştır. Tablo 15'te öğretmen adaylarının Ön Başarı-2 ve Kavram Yanılgısı-2 puanları ile sorulara verdikleri cevaplardan emin olma durumları arasındaki ilişki yer almaktadır.

Tablo 15. Öğretmen Adaylarının Ön Başarı-2 ve Kavram Yanılgısı-2 Puanları ile Güvenirlilik Düzeyi Arasındaki İlişki

		Emin olup olmama
B2	Pearson corelation	0,222
	Sig.	0,01
	N	106
KY2	Pearson corelation	-0,368
	Sig.	0,000
	N	106

Tablo 15 incelendiğinde, ÜAFKT'nde 0,01 anlamlılık düzeyinde B2 için korelasyon katsayısı 0,222 olarak hesaplanmıştır. Öğretmen adaylarının ikinci aşama puanı artarken, güvenirlilik düzeylerinde de bir artış görülmektedir. Öğretmen adaylarının soruları doğru cevaplarırken kendilerinden de emin oldukları anlaşılmaktadır. Öğretmen adaylarının ikinci aşama kavram yanılgıları ile güvenirlilik düzeyi arasında düşük düzeyde bir ilişkinin varlığından bahsedilebilir. Yani adayların kavram yanılgısına sahip oldukları cevaplarda tam olarak emin olmadıkları anlaşılmaktadır.

3. 5. 5. 3. Yaratıcı Öğretim Tekniklerini Kullanmaya Yönelik Özyeterlik Ölçeği'ne İlişkin Geçerlik-Güvenirliliğin Sağlanması

Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim tekniklerini kullanmaya yönelik özyeterlik ölçeği için, incelemeler sonucu madde havuzu oluşturulmuştur. Orijinal ölçekteki maddelerden 39'u yeniden düzenlenerek ölçekte yerini alırken, 26 yeni ifade şeklinde ölçüğe eklenmiştir. Dört uzman görüşü alınarak ölçekteki madde sayısı 46'ya düşürülmüştür. Bu maddelerin 24'ü orijinal testten, 22'si yeni ifadelerden oluşmaktadır. 46 maddelik ölçek 193 öğretmen adayına uygulanmış ve testin yapı geçerliğinin belirlenebilmesi için faktör

analizi yapılmıştır. İlk olarak, ölçeğin uygulandığı örneklem grubunun uygunluğunun değerlendirilebilmesi için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değerine bakılmış ve bu değer 0,939 olduğu görülmüştür. Barlett Testi anlamlılık değerinin 0.00 şeklinde hesaplanması ile de, veriler faktör analizi yapılmasına uygun bulunmuştur (Büyüköztürk, 2008). Yapılan açıklayıcı faktör analizi sonrası çizgi grafiğinde, grafik eğrisinin hızlı bir düşüş gösterdiği noktanın ilk faktörden itibaren başlaması ve açıklanan varyansın %30'dan büyük olmasından hareketle ölçekteki faktör sayısı 1 ile olarak kabul edilmiştir (Büyüköztürk, 2008). Ek olarak, faktör yük değerleri 0.40 ve daha yüksek olan maddeler ölçekte kalırken, diğer maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Ölçeğin güvenilirliği için hesaplanan Cronbach Alpha katsayısı 0,961 olarak bulunması, ölçeğin yüksek güvenilirlikte olduğunu göstermektedir.

3. 5. 5. 4. Nitel Verilere İlişkin Geçerlik-Güvenirliğin Sağlanması

Nitel verilerin güvenilirliğini sağlamaya yönelik, iç güvenilirlik açısından tutarlık; dış güvenilirlik açısından ise teyit edilebilirlik yöntemleri tercih edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Yansıtıcı günlüklerin, gözlem ve görüşmelerin analizlerinin güvenilirliği için Miles ve Huberman (1984) tarafından geliştirilen güvenilirlik formülünden (Güvenirlik: Görüş Birliği / Görüş Birliği+Görüş Ayrılığı) yararlanılmıştır. Buna göre araştırmacı verileri kendi analiz edip, kodları çıkarmıştır. Konu hakkında bilgi sahibi fakat araştırma ortamında olmayan fen eğitiminde uzman doktora çalışması devam eden ikinci bir akademisyene araştırma verilerinin %10'u verilmiş ve bu verilerden kendi değerlendirmeleri doğrultusunda kodlarını oluşturması istenmiştir. Sonrasında araştırmacılar birlikte, bunlarla ilgili olarak görüş birliklerini ya da ayrılıklarını belirlemişlerdir. Gözlem, yansıtıcı günlükler ve görüşmelerdeki fikirler arasındaki uyum oranları belirlenerek güvenilirlik analizi yapılmıştır. Her üç ölçüm aracı içinde kodlar arasında % 80'in üzerinde bir uyum olduğu için verilerin analizinde kullanılan kodlamanın güvenilir olduğu anlaşılmıştır (Johnson ve Christensen, 2004). Bununla birlikte araştırmanın bulguları, yapılan gözlemler, günlük ve görüşmelerden elde edilen yazılı dokümanlardan toplanan verilerdeki ifadelerle desteklenmiş ve bu ifadeler verilirken ÖA1, ÖA13, ÖA16... şeklinde kodlamalar kullanılmıştır. Ham verilere ve analize ait dokümanlar sonradan incelenebilecek şekilde muhafaza edilmiştir.

4. BULGULAR

Bu bölümde, fen eğitimi dersi süresince bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin öğretmen adayları üzerindeki etkilerinin araştırılmasından elde edilen bulgular sunulmuştur.

4. 1. Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklerin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılıklarına Etkileri

Bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık düzeylerine etkisinin belirlenmesi için Bilimsel Yaratıcılık Testi kullanılmıştır. Bu bölümde, testte yer alan sorular ayrı ayrı değerlendirilerek verilmiştir.

Testin birinci sorusunda alışılmadık kullanımlar becerisine yönelik 'camı bilimsel olarak hangi farklı şekillerde kullanabilecekleri' sorulmuştur. Öğretmen adaylarının bu soruya yönelik bağımlı t-testi analizi sonuçları Tablo 16'da verilmiştir.

Tablo 16. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Testinin Birinci Sorusu İçin Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu

Alışılmadık Kullanımlar	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Ön test	46	5.98	3.70	45	4.11	.000*
Son test	46	8.89	4.86			

*p<.05

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık testi birinci soru ön ve son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{(45)}=4.11$, $p<.05$). Adayların, uygulama öncesindeki ortalama puanları $\bar{x}=5.98$ iken, uygulama sonrasında puanları $\bar{x}=8.89$ 'a yükselmiştir.

Birinci soruya yönelik verilen cevaplardan bazı örnekler Tablo 17'de yer almaktadır.

Tablo 17. Birinci Soruya Yönelik Verilen Cevaplardan Bazı Örnekler

Öğretmen Adayı	Ön Test Cevapları	Kategori	Son Test Cevapları	Kategori
ÖA1	Camı güneşe doğru tutup bir elimizi camın altına koyarak güneş ısısını ne kadar önlediğini veya arttırdığına bakabiliriz.	2	Cam saksı, bitkilerin güneş ışığından daha çok faydalanmasını sağlamak, bitkilerin büyüme süreçlerini ve su seviyesini gözlemlemek için.	2

Tablo 17'nin devamı

Öğretmen Adayı	Ön Test Cevapları	Kategori	Son Test Cevapları	Kategori
ÖA5	Cam ispiro ocağı	1	Arabaların ön kısmını cam yaparak benzin yerine güneşten gelen ısıyı kullanarak arabaların çalışmasını sağlayan bir düzenek yapılabilir	4
ÖA10	Teleskoplarda kullanırım.	1	Cam mezarlar yapıp, insanların bedenlerinin nasıl fosilleştiğini gözlemleyebiliriz.	2
ÖA12	Cam yardımıyla vücutta hastalık oluşturan virüslerin yayılmasını önlemek için alet yapmak	3	Camdan eldiven, el yapısına göre şekil alıp, boyutu ele göre ayarlanıyor. Eldiven, kişinin elini bulunduğu ortama göre korumaya alıyor. Eldiven hem ateşe, hem suya hem de soğuğa karşı duyarlıdır.	3
ÖA13	Sihirli değiştirme camı, cam bir boru yapıp gaz halinde verilen maddeyi soğutarak buz olarak çıkarabilecek.	3	Camı bir fanus olarak yaparız, içine de bir fanus daha koyarız. İçteki fanus ayna görevi görür ve içine giren nesneyi kısmen görünmez yapar.	3
ÖA19	Cam kullanılarak içi görülebilen bir tartı aleti yapılabilir.	1	Camı kullanarak insan vücudu modeli yapılabilir. Damarları camdan yapıp, kan dolaşımını anlatmada kullanabilirim.	2
ÖA30	Güneş ısıısıyla suyu ısıtan paneller	3	Görme bozukluğu yaşayan insanlar için gözlük yapımında kullanırdım, örneğin hiç görmeyen bir insan o gözlüğü taktığında ışığı algılayabilir	3
ÖA31	Soğuk ve sıcak havalarda camla, soğuk ve sıcaklığın etkileşimiyle elektrik üretip enerjiye devam etmesi	3	Işık sistemi olarak kullanılabilir. Camın içine renkli ışıklar koyarak havanın durumuna göre çevreyi aydınlatabiliriz.	3
ÖA34	Güneş enerjisine dönüştürülerek çalıştırılan camla yapılmış bir araç	4	Hava dolu cam, topraktan yapıldığı için içine bitki özleri de katılarak hava üretmesi camın. Bu şekilde uzay araştırmalarında veya havasız ortamlarda bu camın içine girilip hava alınmasını, aynı şekilde insandan alınan CO ₂ 'nin dışarı atılmasını sağlamak	3
ÖA37	Işığın kırılma deneylerinde kullanılabilir	2	Öğrencilerin sırayı daha işlevsel olarak kullanabilecekleri akıllı cam, hesap makinesi, formüller, vs. yer alır.	3
ÖA40	Kırılmayan, sıcaklığa dayanıklı malzemeler	1	Etraftaki tüm bakterileri gösteren gözlük	3
ÖA41	Mercek yapımında	1	Camdan bir stetoskop, kişinin kalbini dinlerken (vb.) o dinlediğimiz kısmın üzerinde kalbin aynen görüntüsü çıkıyor.	3
ÖA44	Büyüteç yapımında kullanılabilir.	1	Güneşten gelen zararlı ışınları faydalı ışınlara çeviren camdan bir kask	3

(1) Cam laboratuvar malzemeleri, (2) fen deneyleri, (3) hammaddesi cam olan teknolojik sistemler, (4) cam ulaşım araçları

Tablo 17 incelendiğinde, adaylarının ön ve son test cevaplarındaki kategori sayısının benzer olduğu fakat son testteki cevapların biraz daha detaylandırıldığı görülmektedir.

Testin ikinci sorusunda problemi bulma becerisine yönelik 'uzay gemisi ile seyahat edip farklı bir gezegene gitme imkânları olsa hangi soruları araştıracakları' sorulmuştur. Öğretmen adaylarının bu soruya yönelik bağımlı t-testi analizi sonuçları Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Testinin İkinci Sorusu İçin Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu

Problemi Bulma	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Ön test	46	9.17	4.60	45	4.19	.000*
Son test	46	14.43	8.12			

*p<.05

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık testi ikinci soru ön ve son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{(45)}=4.19$, $p<.05$). Adayların uygulama öncesindeki ortalama puanları $\bar{x}=9.17$ iken, uygulama sonrasında puanları $\bar{x}=14.43$ 'e yükselmiştir.

İkinci soruya yönelik verilen cevaplardan bazı örnekler Tablo 19'da yer almaktadır.

Tablo 19. İkinci Soruya Yönelik Verilen Cevaplardan Bazı Örnekler

Öğretmen Adayı	Ön Test Cevapları	Kategori	Son Test Cevapları	Kategori
ÖA3	Kaç saat gece kaç saat gündüz yaşıyor?	3	Teknolojik gelişmeleri dünya için kullanabilir miyiz?	7
ÖA5	Mevsimler yaşıyor mu?	5	Gezegenin güneşe olan mesafesi nedir?	9
ÖA12	Gezegenin yeryüzü şekilleri nasıl?	2	Gezegenin dünyayla olan benzerlik ve farklılıkları nelerdir?	3
ÖA13	Hangi elementler var?	2	Canlılar varsa besin zinciri nasıl?	4
ÖA19	Gezegenin büyüklüğü ne kadar?	3	Mıknatis kullanılan bir deney yaptığımızda mıknatis işlevini yerine getirebiliyor mu?	7
ÖA22	Su var mı?	2	Gökyüzü var mı, nasıl görünüyor?	5
ÖA29	Canlıların iletişim şekilleri nasıl?	4	İnsan yaşamı için elverişli mi?	6
ÖA30	Oksijen var mı?	5	Ulaşım nasıl sağlanıyor? Gezegenler arası geçiş var mı?	8
ÖA31	Sıcaklık değişimlerine bakardım.	5	Uzaydaki ışıkların nasıl yayıldığı, neyden kaynaklandığını bilmek isterdim.	7
ÖA33	Gezegen nasıl oluşmuş?	3	Fosil var mıdır?	7
ÖA37	Beslenme şekilleri nasıl?	1	O gezegende yetişen bitki (varsa) ya da bitkilerin orada yaşayan canlılara katkıları nelerdir?	4
ÖA39	Toprak var mı? Tarıma elverişli mi?	2	Zaman kavramı var mıdır?	7
ÖA41	Ne tür canlılar vardır?	4	O gezegende, sesin yansımaları ve şiddetini araştırırdım.	7
ÖA42	Gezegenin yaşı kaçtır?	3	Bu gezegende yaşayan canlılar her hangi bir mutasyona uğrar mı?	4

(1) Fizyolojik ihtiyaçlar, (2) yapı, (3) özellikler, (4) canlılar, (5) hava ve hava olayları ve (6) insan, (7) bilimsel araştırma, (8) ulaşım ve (9) konum

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık testi problemi bulma becerisine yönelik olarak ön test cevaplarına bakıldığında kategori sayısının az, son test cevaplarında ise kategori sayısının fazla olduğu görülmektedir.

Testin üçüncü sorusunda ürün geliştirme becerisine yönelik 'sıradan bir bisikleti daha ilginç, daha kullanışlı, daha güzel yapma olanakları olsaydı neler yapacakları' sorulmuştur. Adaylarının bu soruya yönelik bağımlı t-testi analizi sonuçları Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Testinin Üçüncü Sorusu İçin Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu

Ürün Geliştirme	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Ön test	46	7.37	4.01	45	3.48	.001*
Son test	46	10.15	4.80			

*p<.05

Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık testi üçüncü soru ön ve son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{(45)}=3.48$, $p<.05$). Adayların uygulama öncesindeki ortalama puanları $\bar{x}=7.37$ iken, uygulama sonrasında puanları $\bar{x}=10.15$ 'e yükselmiştir.

Üçüncü soruya yönelik verilen cevaplardan bazı örnekler Tablo 21'de yer almaktadır.

Tablo 21. Üçüncü Soruya Yönelik Verilen Cevaplardan Bazı Örnekler

Öğretmen Adayı	Ön Test Cevapları	Kategori	Son Test Cevapları	Kategori
ÖA6	Bisikleti yürüme engeli bulunan insanlar için kol gücüyle çalışabilecek şekilde tasarladım.	1	Bisikleti engelli insanların kullanabilmesi için, direksiyonunun beyindeki dalgalarla çalışmasını sağladım.	1
ÖA8	İkili seyahat için çift katlı bir oturma bölümü yapardım.	2	Tekerlek sayı ve yapısını yola göre değiştirebilen bir bisiklet yapardım.	2
ÖA10	Yağmur yağdığı anda kendiliğinden devreye giren, bisikletin tamamını kapatacak şekilde şeffaf bir sistem taktırırdım.	3	Bisikletin arkasına bir düzenek koyup yoldaki çöpleri toplamasını sağladım.	3
ÖA12	Daha hızlı gitmesi için motor takardım.	3	Bisikleti sürdükçe enerji depolayan ve ben yorulunca o enerjiyle kendi kendine giden bir özellik eklerdim.	7
ÖA18	Bisikleti sürerken kanatları açılıp beni uçurması için arka tarafına mekanik bir kanat sistemi yapardım.	3	Tekerlekleri dönüşümlü olurdu. Karada tekerlek, denizde kayak gibi, buzda paten gibi olurdu.	9
ÖA20	Dönüşlerde sinyal verebilmesini sağlardım.	4	Gideceğim yeri kaydeder, kaydettiğim yönü kendiliğinden gitmesini sağlardım.	1
ÖA24	Sürerken sıkılmamak için mp3 eklerdim.	3	Güneş paneli takıp onun enerjisini kullanarak hareket ederdim.	7

Tablo 21'in devamı

Öğretmen Adayı	Ön Test Cevapları	Kategori	Son Test Cevapları	Kategori
ÖA25	Bisikleti katlanabilir özelliğe yapardım.	2	Pedal çevirdikçe, telefonumu şarj edebilmek için şarj yeri koyardım.	6
ÖA27	Bisikletin tekeri yere değdiğinde değişik bir nota, ses çıkarabilir.	3	Sıcak havalarda serinlememiz için önümüzde direksiyonda pervane, soğuk havalarda ellerimiz sıcak olsun diye direksiyonda ısıtıcı olmalı.	3
ÖA34	Tümsek ve çukurları algılayan sensör takardım.	6	Güneş ışığında yedi farklı renk alabilen bisiklet	8
ÖA36	Arazi şartlarına uyum sağlayan tekerlekler koyardım.	2	İki kişinin gidebileceği ve hızlanması için çift pedal sistemi yapardım.	3
ÖA40	Bebek puseti takmaya yer yapardım. Böylece aileler de bisiklet kullanabilirlerdi.	4	Uyarı cihazı takardım. Arkadan ya da yandan araç geldiğinde çalsın diye. Böylelikle kazalar azalabilirdi.	5
ÖA42	Bisiklete gece belli olsun diye yanıp sönen led ışıkları takılabilir.	5	Yanlış yola saptığında uyarı veren ve yol gösteren bir navigasyonu olsun.	6
ÖA43	Koruyucu cam bölmeli bisiklet yapmak isterdim.	5	Düşme anında denge sabitleyicinin devreye girip sabit kalıp düşmemi engellemesini isterim.	5
ÖA44	Tekerleklerine bir kap takardım. İçine taşlar koyardım. Bisiklet hareket edince ritmik sesler çıkarırdı.	3	Direksiyona ve arka kısmına kamera yerleştirdim. Bisikletle gezerken kaçırdığım bir şey varsa onu tekrar izleyerek her şeyi öğrenmiş olurum.	6

(1) Kullanım şekli, (2) şekil değiştirme, (3) sistem, (4) donanım, (5) güvenlik, (6) dijital bölüm, (7) enerji elde etme ve enerjinin dönüşümü, (8) renk, (9) farklı kullanım alanları

Adayların bilimsel yaratıcılık testi ürün geliştirme becerisine yönelik olarak son test cevaplarında ön test cevaplarından farklı olarak kategori sayısının arttığı görülmektedir. Bunun yanında öğretmen adaylarının bazılarının verdikleri cevapların kategorilerinin ön ve son testte aynı kaldığı, sadece farklı açılardan düşünüp daha kapsamlı cevaplar verdikleri görülmektedir.

Testin dördüncü sorusunda bilimsel hayal kurma becerisine yönelik 'yer çekimi kuvveti olmasaydı dünyada neler olabileceği' sorulmuştur. Öğretmen adaylarının bu soruya yönelik bağımlı t-testi analizi sonuçları Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Testinin Dördüncü Sorusu İçin Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu

Bilimsel Hayal Kurma	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Ön test	46	7.02	4.13	45	6.19	.000*
Son test	46	12.04	6.16			

*p<.05

Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık testi dördüncü soru ön ve son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{(45)}=6.19$, $p<.05$). Adayların uygulama öncesindeki ortalama puanları $\bar{x}=7.02$ iken, uygulama sonrasında puanları $\bar{x}=12.04$ 'e yükselmiştir.

Dördüncü soruya yönelik verilen cevaplardan bazı örnekler Tablo 23'te yer almaktadır.

Tablo 23. Dördüncü Soruya Yönelik Verilen Cevaplardan Bazı Örnekler

Öğretmen Adayı	Ön Test Cevapları	Kategori	Son Test Cevapları	Kategori
ÖA1	Terazi diye bir şey kullanmazdık.	1	Dünya diğer gezegenlere çarpardı. Çünkü gezegenlerin diğer çekim kuvvetleri dünyayı kendine çekerdi. Güneş sistemi yok olurdu.	4
ÖA9	Fizyolojik ihtiyaçlarımızı gidermede zorlanırdık.	2	Atmosferdeki gazlar uçardı dolayısıyla meteorlar ve zararlı ışınlar dünyaya gelirdi ve yaşam yok olurdu.	4
ÖA10	İnsanlar yer altı ya da uzay şehirleri kurmak zorunda kalırlardı.	3	Yerçekimi ile çalışan tüm makineler devre dışı kalırlardı.	5
ÖA13	Yerçekimi olmasaydı insanlar yaşayamazdı çünkü insan bir bitki gibi toprağa bağlıdır.	4	İnsanların zamanla kol hizasından beline inen bir derileri olurdu yani insan uçabilen bir varlık olarak evrimleşirdi.	4
ÖA20	Bir ağırlığımız olmazdı.	1	Yapay oksijen üretimi gibi araştırmalar yapılırdı.	5
ÖA21	Düzen bozulur, kaos ortamı oluşurdu.	3	Yanar dağlar patlar, lavlar dünyanın her yerine dağılır ve her şeyi yakıp yıkarı.	4
ÖA23	Denizdeki sular dağılır, diğer canlıların yaşam alanını yok ederdi.	4	Çöpler, mikroplar ve bakteriler insan ve dünya hayatını durma noktasına getirirdi.	4
ÖA26	Gece ve gündüz olmazdı.	4	Karada ve havada yaşayan canlı şeklinde bir sınıflandırma olmazdı.	3
ÖA28	Tüm canlılar, nesnelere ve objelere hava uçuşurdu.	1	İnsanlar diğer gezegenlere seyahat edip oradaki yaşamı keşfederlerdi.	7
ÖA32	Teknoloji farklı bir yönde ilerlerdi.	5	Newton ve diğer yerçekimi ile ilgilenen bilim insanlarını tanıyamazdık.	8
ÖA33	Yağmur ve kar gibi hava olayları olmazdı.	4	Yeni ulaşım araçları geliştirildi, yerçekimi kendisinde olan bir araç üretilirdi.	7
ÖA34	Doğada yer çekimine maruz kalan dökülen yaprak, çürük meyveler gibi varlıklar yere düşmek yerine havada asılı kalırdı. Hava kirliliği farklı bir boyut alırdı.	4	Yerçekimi olmasaydı yaşam olmazdı çünkü yaşam kaynağı olan O ₂ ve H ₂ O uçar ve uzay boşluğunda kaybolurdu.	4
ÖA42	İnsanların iskelet sisteminde sıkıntılar olurdu.	6	Yeryüzünde değil, gökyüzünde yaşardık.	3

(1) günlük hayat, (2) temel ihtiyaçlar, (3) yaşam ortamı, (4) gezegen ve doğa, (5) teknoloji, (6) Sağlık problemleri, (7) ulaşım ve (8) eğitim

Adayların bilimsel yaratıcılık testi bilimsel hayal kurma becerisine yönelik olarak son test cevaplarında ön test cevaplarından farklı olarak kategori sayısının arttığı görülmektedir.

Testin beşinci sorusunda problem çözme becerisine yönelik ‘bir kareyi en fazla kaç farklı yöntem kullanarak dört eşit parçaya bölebilecekleri’ sorulmuştur. Adayların bu soruya yönelik bağımlı t-testi analizi sonuçları Tablo 24’te verilmiştir.

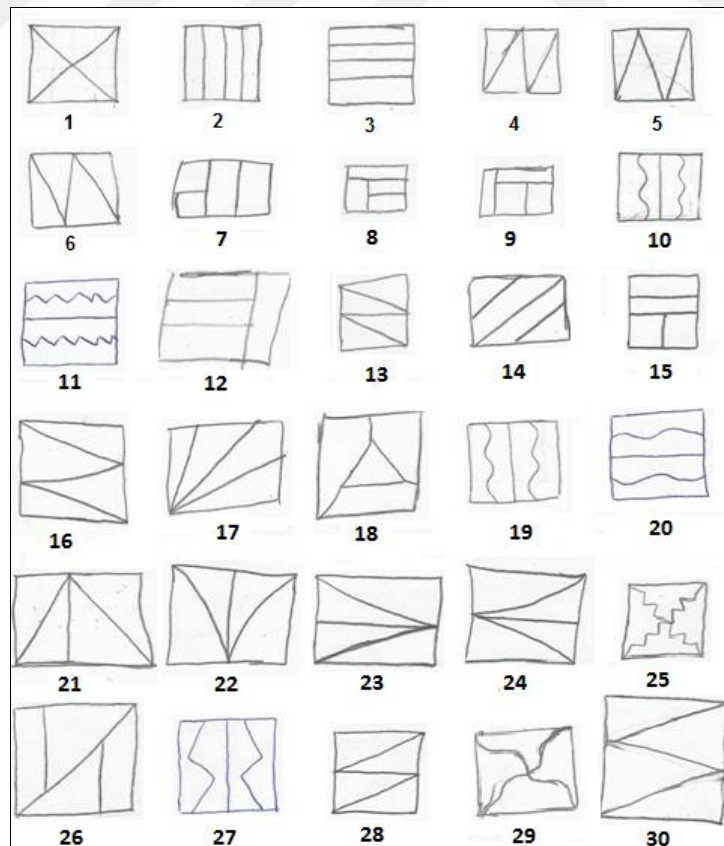
Tablo 24. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Testinin Beşinci Sorusu İçin Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu

Problem Çözme	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Ön test	46	6.07	4.12	45	2.36	.023*
Son test	46	8.00	4.88			

* $p < .05$

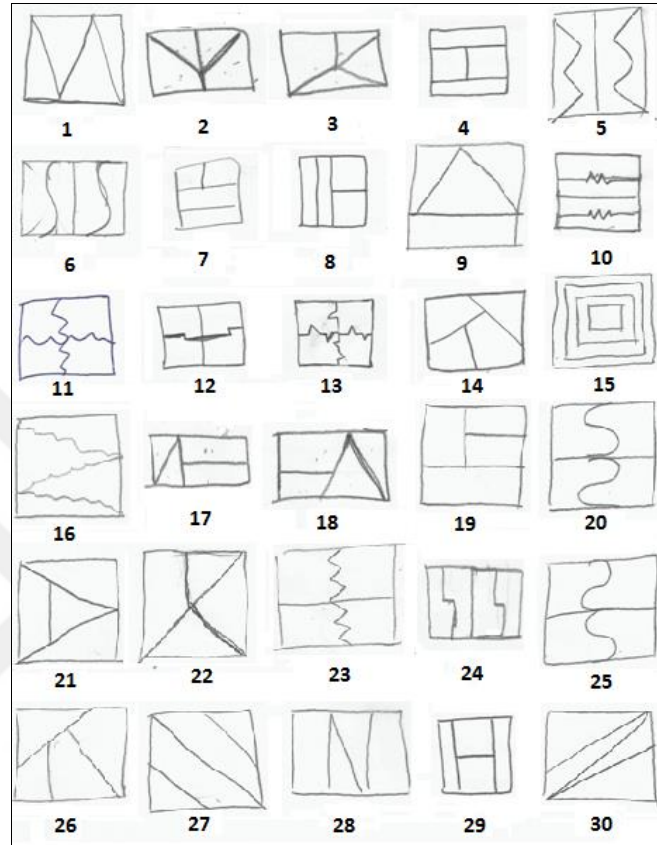
Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık testi beşinci soru ön ve son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{(45)}=2.36$, $p < .05$). Adayların uygulama öncesindeki ortalama puanları $\bar{x}=6.07$ iken, uygulama sonrasında puanları $\bar{x}=8$ 'e yükselmiştir.

Adayların ‘problem çözme’ becerisine yönelik tasarlanmış beşinci sorunun ön ve son test cevaplarında birlikte yer alan 30 farklı şekille karşılaşılmış, Şekil 6’da gösterilmiştir.



Şekil 6. Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık ön ve son test 5. sorusuna cevap olarak ürettikleri bir kareyi dört parçaya bölme metotları

Adayların 'problem çözme' becerisine yönelik tasarlanmış beşinci sorunun son test cevaplarında ön testteki çizimlerinden farklı olarak 30 ayrı şekilde daha karşılaşılmış, Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 7. Öğretmen adaylarının ön testten farklı olarak bilimsel yaratıcılık son test 5. sorusuna cevap olarak ürettikleri bir kareyi dört parçaya bölme metotları

Şekil 7 incelendiğinde adayların son testte ürettikleri metotların ön teste kıyasla arttığı belirlenmiştir.

Testin altıncı sorusunda fen deneyi becerisine yönelik 'iki tür peçetenin hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test edecekleri' sorulmuştur. Adayların bu soruya yönelik ait bağımlı t-testi analizi sonuçları Tablo 25'te verilmiştir.

Tablo 25. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Testinin Altıncı Sorusu İçin Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu

Fen Deneyi	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Ön test	46	12.91	4.83	45	7.38	.000*
Son test	46	21.87	9.63			

*p<.05

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık testi altıncı soru ön ve son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{(45)}=7.38$, $p<.05$). Adayların uygulama öncesindeki ortalama puanları $\bar{x}=12.91$ iken, uygulama sonrasında puanları $\bar{x}=21.87$ 'ye yükselmiştir.

Altıncı soruya yönelik verilen cevaplardan bazı örnekler Tablo 26'da yer almaktadır.

Tablo 26. Altıncı Soruya Yönelik Verilen Cevaplardan Bazı Örnekler

Öğretmen Adayı	Ön Test Cevapları	Kategori	Son Test Cevapları	Kategori
ÖA2	Peçetelerin katlarını ayırıp, ışığa tutarım. Hangisi ışığı daha az geçiriyorsa o daha kalındır. Onu tercih ederim.	9	İki peçeteyi alıp üstüne aynı kalemle aynı yazıyı yazarım. Hangisi daha belirginse onu tercih ederim.	9
ÖA10	Aynı malzemelerle aynı ortam aynı ölçüde kirleterek iki peçeteyi silip hangisinin daha temiz yaptığına bakardım.	5	Aynı peçetenin aynı derecede yanmasını sağlarım, yanma sürelerini karşılaştırıp hangisi daha geç sönerse onu seçerim.	13
ÖA13	İki bardağın üstüne peçeteleri ve üstüne eşit miktarda buz koyarız. Koyduğumuz buzları arttırarak taşıma sürelerini karşılaştırırız.	4	İki peçeteyi ayrı ayrı kartopuna sarar güneşe bırakırım ve birkaç gün sonra tahriş olma derecelerine bakarım.	14
ÖA14	İki peçeteyi de aynı kovadaki suya atarız. Sonra ikisini de çıkarıp eşit kuvvet uygulayıp sıkırız. Hangisi daha çok su aldıysa içine o daha iyidir.	2	Peçeteleri aynı şekilde ve fazlalıkta sırayla yüzüme sarıp aynı derecedeki soğuk havaya çıkarım ve ışıma derecesini kontrol ederim.	9
ÖA15	Peçeteyi katlayıp ip haline getirip çekerim. Hangisi daha çabuk koparsa o kötüdür.	3	İki peçetenin de geri dönüşüm sürelerini hesaplayıp, hangisi daha erken yok oluyorsa onu tercih ederdim.	15
ÖA26	İki peçetenin üzerine aynı miktarda asit damlatılır. Sonrasında hangi peçete daha çabuk parçalanıyorsa o kötü olanıdır.	8	Peçeteleri ıslatıp sonra ikisini kaldırıyorum ve bunlara eşit aralıkta saç kurutma makinesiyle ısı veririm. Hangisi daha önce yırtılır ve yıpranırsa onu tercih etmem.	14
ÖA34	İki peçeteyi de aynı miktarda suyun içine atardım. Hangisi suyun içinde daha çabuk dağılıyorsa o kötüdür.	6	Zımpara kâğıdı alırdım. Peçetelerin ikisini de kâğıda sürterdim. Hangisi daha kolay yırtılıyorsa o kötüdür.	11
ÖA37	İki peçeteye eşit miktarda su damlatarak süre tutarız, suyu en çabuk hangisinin çektiğini gözlemleyebiliriz.	1	Bir mekanizma yardımı ile iki peçete aynı anda aynı miktarda çekilir ve hangisinin daha zor koptuğunu gördüm ve onu tercih ederdim.	10
ÖA46	Elimle yumuşaklık, sertliğine bakardım. Yumuşak olanı tercih ederdim.	7	İki peçeteyi de aynı mesafeden aşağıya doğru bırakırım. Hangisi daha çabuk yere inerse onu almam.	12

(1) Su emme süresi/hızı, (2) su emme miktarı, (3) yırtılma (başlama) süresi, (4) yırtılmadan ağırlık taşıma süresi (5) kir temizleme, (6) su içinde dağılmadan kalma süresi, (7) Yumuşaklık/Sertlik, (8) aside dayanma süresi, (9) kalınlık/ışık geçirgenliği, (10) yırtılma (başlama) kuvveti, (11) sürtünmeyle parçalanma miktarı, (12) hafiflik/ağırlık, (13) yanma süresi, (14) ısıya dayanıklılık, (15) geri dönüşüm süresi

Tablo 26'ya bakıldığında araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık testi fen deneyi becerisine yönelik olarak son test cevaplarında ön test cevaplarından farklı olarak kategori sayısının çeşitlendiği görülmektedir. Öğretmen adaylarının ön ve son test cevaplarından, aynı kategoriye yönelik cevap verdikleri fakat son testte bunu ifade ediş şekillerinin farklı olduğu görülmektedir.

Testin yedinci sorusunda ürün tasarlama becerisine yönelik 'öğretmenlerin meslek hayatını kolaylaştıracak bir makine tasarımları' istenmiştir. Adayların bu soruya yönelik bağımlı t-testi analizi sonuçları Tablo 27'de verilmiştir.

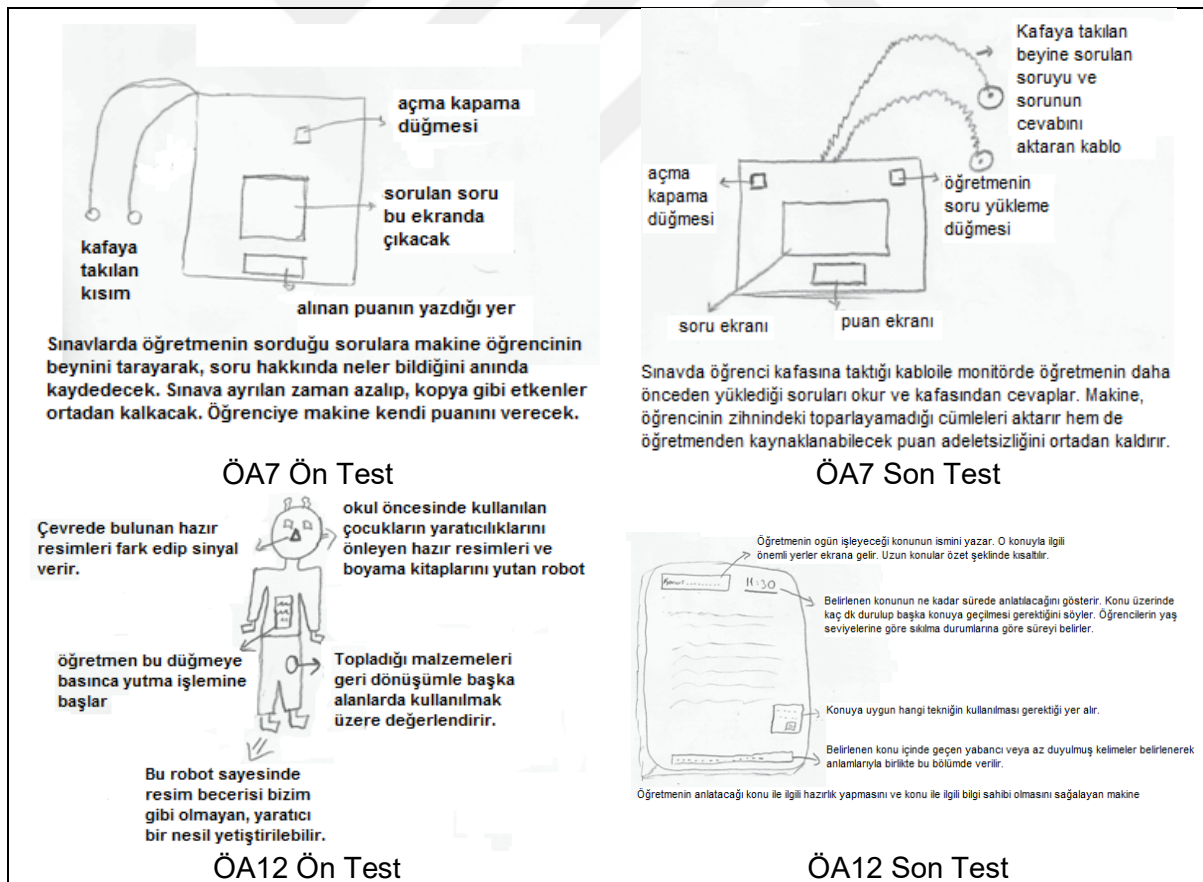
Tablo 27. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Testinin Yedinci Sorusu İçin Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu

Ürün tasarlama	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Ön test	46	12.09	6.83	45	3.35	.002*
Son test	46	15.07	6.36			

*p<.05

Adayların bilimsel yaratıcılık testi yedinci soru ön ve son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{(45)}=3.35$, $p<.05$). Adayların uygulama öncesindeki ortalama puanları $\bar{x}=12.09$ iken, uygulama sonrasında puanları $\bar{x}=15.07$ 'ye yükselmiştir.

Yedinci soruya yönelik verilen cevaplardan bazı örnekler Şekil 8'de yer almaktadır.



Şekil 8. BYT 7. soruya cevap olarak adayların ön ve son testte tasarladıkları öğretmenlerin meslek hayatlarını kolaylaştıracakları makineleri

Şekil 8'in devamı

tepesine basınca 3 boyutlu yansıtacak

bu düğme geçmişte dokundurduğu tüm bilgileri hafızaya kaydeder

Tutma yeri, tutunca parmağa masaj yapar

bilgisayar ya da kitaba dokununca yansıtabilen onu okuyabilen hassas uç

Kitap ya da bilgisayardaki yazılara dokunduğu zaman o yazıları direkt tahtaya yazılı olarak aktaran veya 3 boyutlu olarak yansıtabilen bir kalem

ÖA17 Ön Test

katlanabilir öğrenci listesi

estetik görünmek için resim

hafıza kartı

lazer ışığı

projeksiyon çalıştırma düğmesi

kalemlik

cetvel

hoparlör

yaylı araç (daha kolay taşımak için)

ÖA17 Son Test

bilgisayar

aktarım cihazı

aktarma şapkası

ÖA23 Ön Test

yansıtan yer

yansımaya yeri

açma kapama düğmesi

çip

film kağıdına takma veri

Başta takılan toka

ince bir film kağıdı

Öğretmenin verdiği örneği somut bir şekilde canlandırır

ÖA23 Son Test

öğretmen

Akıllı tahta

masa

başlama düğmesi

düşü

öğretmenin beynine ışık tutulur

Bu makine, öğretmenin beyninin içindekileri akıllı tahtaya yansıtarak orada sesli bir şekilde ders anlatılır öğrencilere.

ÖA26 Ön Test

öğretmenin beynine bilgiyi gönderen kısım

ekran

düğme

Bu makine öğretmenin konuyu anlatırken açıklayamadığı yada yetersiz kaldığı kısımlarda devreye giriyor. Konuyla ilgili neler yapılabileceğini ekranda gösterip, öğretmenin beynine bilgiyi ışınıyor.

ÖA26 Son Test

Kaydedici, zihinde gördüklerini kaydeder

taşıyıcı kablo

öğretmenin zihnini görüntüleyen, zihindeki bilgileri algılayan alıcılar.

Bu cihaz öğretmenin beynine bağlanır, böylece öğretmenin zihninde canlandırıldığı, anlattığı dersi gerçek ortamda imkan yoksa bile öğrenciye yansıtır.

Öğretmenin zihninde canlandırıldığı olayı, dış dünyaya yansıtan ekran

ÖA31 Ön Test

ses tuşları

görüntü değiştiren tuşlar

ışınlar

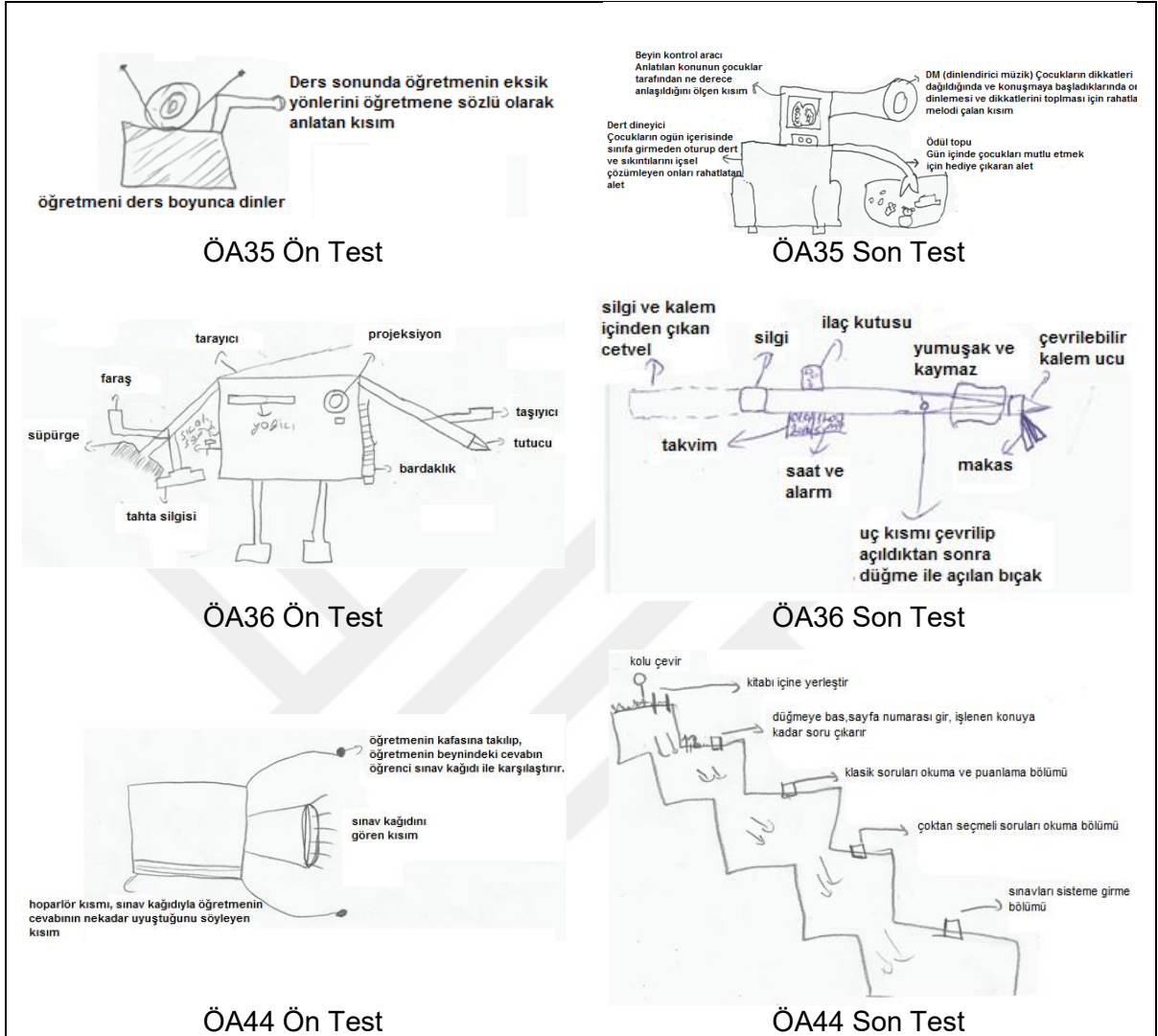
açma-kapama

söyleneni algılayan kıvılcım

Öğretmenin anlattığı konuları üç boyutlu olarak somutlaştırıp sunan makine.

ÖA31 Son Test

Şekil 8'in devamı



Ürün tasarlama becerisine yönelik olan BYT 7.soru örnek cevapları incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ön testlerde daha az sayıda özellik belirttikleri görülmektedir. Adayların cevaplarındaki şekillerin bazılarının ön ve son testte aynı amaca yönelik olarak çizildiği fakat son testte hem daha kapsamlı hale geldiği hem de daha fazla özellik taşıdığı görülmektedir. Ön ve son testte makinelerin şekillerinin bazıları benzerlik gösterirken, amaçlarının farklılık gösterdiği; bazı cevaplarda ise hem amacın hem de görünümünün tamamen değiştiği tespit edilmiştir.

Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık ortalama puanları Tablo 28'de toplu halde özetlenmiştir.

Tablo 28. BY Ön/Son Test Sorularına Ait Ortalama Puanlar

Test	N	Ortalama Puanlar							Toplam
		BYT Soruları							
		Alışılmadık Kullanımlar	Problemi Bulma	Ürün Geliştirme	Bilimsel Hayal Kurma	Problem Çözme	Fen Deneyi	Ürün Tasarlama	
Ön test	46	5.98	9.17	7.37	7.02	6.07	12.91	12.09	60.61
Son test	46	8.89	14.49	10.15	12.04	8.00	21.87	15.07	90.46

Tablo 28'de araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık ön ve son test toplam puanları ortalamaları arasında fark olduğu görülmektedir. Bu farka ait bağımlı t-testi analizi sonuçları Tablo 29'da verilmiştir.

Tablo 29. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Testinin Alt Boyutlarını İçeren Ön ve Son Test Toplam Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu

	BYT	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Akıcılık	Ön test	46	32.79	9.78	45	7.57	.000*
	Son test	46	42.90	9.52			
Esneklik	Ön test	46	12.15	4.30	45	11.86	.000*
	Son test	46	19.57	5.36			
Orijinallik	Ön test	46	15.66	6.75	45	9.84	.000*
	Son test	46	27.97	8.70			
Toplam	Ön test	46	60.61	18.21	45	12.27	.000*
	Son test	46	90.46	20.60			

*p<.05

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık testi alt boyutlarından akıcılık ($t_{(45)}=7.57$, $p<.05$); esneklik ($t_{(45)}=11.86$, $p<.05$) ve orijinallik ($t_{(45)}=9.84$, $p<.05$) düzeyleri bakımından ön ve son test toplam puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur.

Bilimsel yaratıcılık ön ve son test toplam puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{(45)}=12.27$, $p<.05$). Genel ortalama puanlarına bakıldığında, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık son test puanlarının ($\bar{x}=90.61$), ön test puanlarına göre ($\bar{x}=60.61$) daha yüksek olduğu görülmektedir.

4. 2. Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklerin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Öğretim Tekniklerini Kullanmaya Yönelik Öz Yeterlik Düzeylerine Etkileri

Bu başlık altında, okul öncesi öğretmen adaylarına uygulanan yaratıcı öğretim tekniklerini kullanmaya yönelik öz yeterlik testine ait bulgulara yer verilmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının yaratıcı öğretim tekniklerini kullanmaya yönelik öz yeterlik düzeylerine ilişkin bağımlı t-testi analizi sonuçları Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30. Öğretmen Adaylarının YÖTKYÖÖ Ön ve Son Test Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu

YÖTKYÖÖ	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Ön test	46	126.65	44.83	45	6.36	.000*
Son test	46	170.47	17.75			

*p<.05

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının YÖTKYÖAÖ ön ve son test puanları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{(45)}=6.36$, $p<.05$). Adayların uygulama öncesindeki YÖTKYÖÖ ortalama puanları $\bar{x}=126.65$ iken, uygulama sonrasında puanlar $\bar{x}=170.47$ 'ye yükselmiştir.

4. 3. Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklerin Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Başarı ve Kavram Yanılgıları Düzeylerine Etkileri

Bu başlık altında, okul öncesi öğretmen adaylarına uygulanan Üç Aşamalı Fen Kavramları Testi'ne ait bulgulara yer verilmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ÜAFKT ön ve son test başarı-1 puanları arasındaki farka ilişkin bağımlı t-testi analizi sonuçları Tablo 31'de verilmiştir.

Tablo 31. Öğretmen Adaylarının ÜAFKT İçin Ön ve Son Test Başarı-1 Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu

ÜAFKT ön-son test B1	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Ön test	46	6.98	3.84	45	5.96	.000*
Son test	46	10.20	2.17			

*p<.05

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ÜAFKT ön ve son test başarı-1 puanlarının arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{(45)}=5.96$, $p<.05$). Adayların uygulama öncesindeki başarı-1 ortalama puanları $\bar{x}=6.98$ iken, uygulama sonrasında puanları $\bar{x}=10.20$ 'ye yükselmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ÜAFKT ön ve son test başarı-2 puanları arasındaki farka ilişkin bağımlı t-testi analizi sonuçları Tablo 32'de verilmiştir.

Tablo 32. Öğretmen Adaylarının ÜAFKT İçin Ön ve Son Test Başarı-2 Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu

ÜAFKT ön-son test B2	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Ön test	46	6.87	3.84	45	6.08	.000*
Son test	46	10.17	2.24			

*p<.05

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ÜAFKT ön ve son test başarı-2 puanlarının arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{(45)}=6.08$, $p<.05$). Adayların uygulama öncesindeki başarı-2 ortalama puanları $\bar{x}=6.87$ iken, uygulama sonrasında puanları $\bar{x}=10.17$ 'ye yükselmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ÜAFKT ön ve son test başarı-3 puanları arasındaki farka ilişkin bağımlı t-testi analizi sonuçları Tablo 33'te verilmiştir.

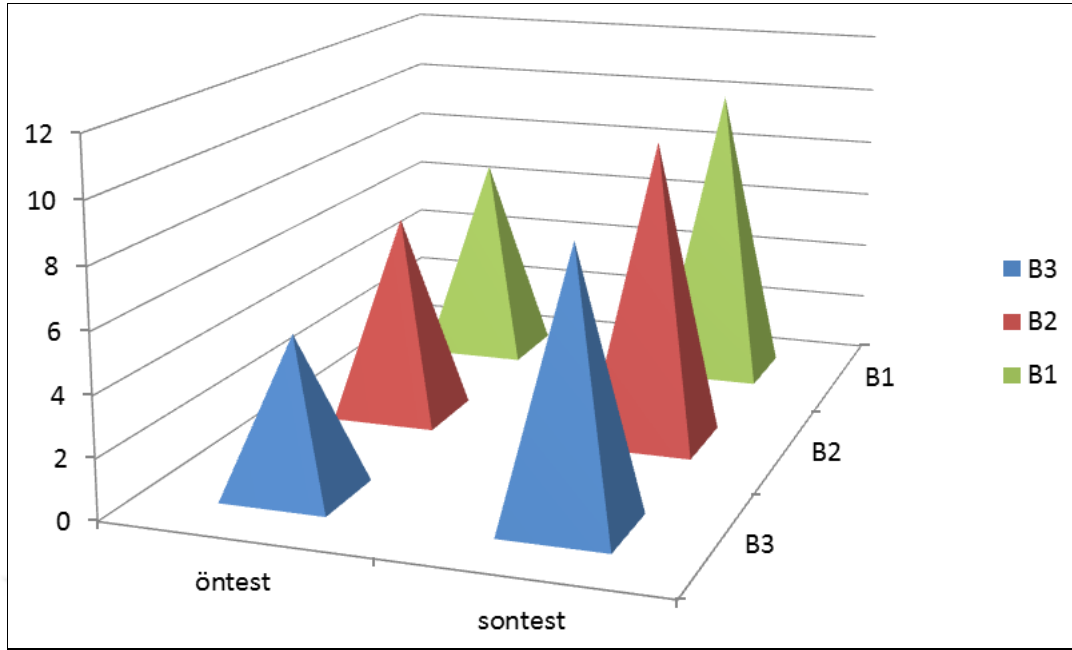
Tablo 33. Öğretmen Adaylarının ÜAFKT İçin Ön ve Son Test Başarı-3 Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu

ÜAFKT ön-son test B3	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Ön test	46	5.17	3.47	45	8.05	.000*
Son test	46	8.89	2.47			

*p<.05

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ÜAFKT ön ve son test başarı-3 puanlarının arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{(45)}=8.05$, $p<.05$). Adayların uygulama öncesindeki başarı-3 ortalama puanları $\bar{x}=5.17$ iken, uygulama sonrasında puanları $\bar{x}=8.89$ 'a yükselmiştir.

Araştırmaya katılan okul öncesi öğretmen adaylarının ÜAFKT ön ve son test başarı ortalama puanlarının bir, iki ve üç aşamalı puanlamaya göre yüzdelik dağılımları Grafik 1'de yer almaktadır.



Grafik 1. ÜAFKT ön ve son test başarı ortalama puanlarının bir, iki ve üç aşamalı puanlamaya göre yüzdelik dağılımları

Grafik 1'de yer alan ÜAFKT ön ve son test başarı ortalama puanlarının yüzdelik dağılımlarına bakıldığında, aşamalar arttıkça puanların azaldığı görülmektedir. Öte yandan, öğretmen adaylarının başarı puanlarının her üç aşamada da son testlerde arttığı görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ÜAFKT ön ve son test kavram yanılığsı-1 puanları arasındaki farka ilişkin bağımlı t-testi analizi sonuçları Tablo 34'te verilmiştir.

Tablo 34. Öğretmen Adaylarının ÜAFKT İçin Ön ve Son Test Kavram Yanılığsı-1 Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu

ÜAFKT ön-son test KY1	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Ön test	46	6.98	3.75	45	5.99	.000*
Son test	46	3.78	1.87			

* $p < .05$

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ÜAFKT ön ve son test kavram yanılığsı-1 puanlarının arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{(45)}=5.99$, $p < .05$). Adayların uygulama öncesindeki kavram yanılığsı-1 ortalama puanları $\bar{x}=6.98$ iken, uygulama sonrasında puanları $\bar{x}=3.78$ 'e düşmüştür.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ÜAFKT ön ve son test kavram yanılığsı-2 puanları arasındaki farka ilişkin bağımlı t-testi analizi sonuçları Tablo 35'te verilmiştir.

Tablo 35. Öğretmen Adaylarının ÜAFKT İçin Ön ve Son Test Kavram Yanılgısı-2 Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu

ÜAFKT ön-son test KY2	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Ön test	46	6.89	3.79	45	5.81	.000*
Son test	46	3.74	1.93			

*p<.05

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ÜAFKT ön ve son test kavram yanılgısı-2 puanlarının arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{(45)}=5.81$, $p<.05$). Adayların uygulama öncesindeki kavram yanılgısı-2 ortalama puanları $\bar{x}=6.89$ iken, uygulama sonrasında puanları $\bar{x}=3.74$ 'e düşmüştür.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ÜAFKT ön ve son test kavram yanılgısı-3 puanları arasındaki farka ilişkin bağımlı t-testi analizi sonuçları Tablo 36'da verilmiştir.

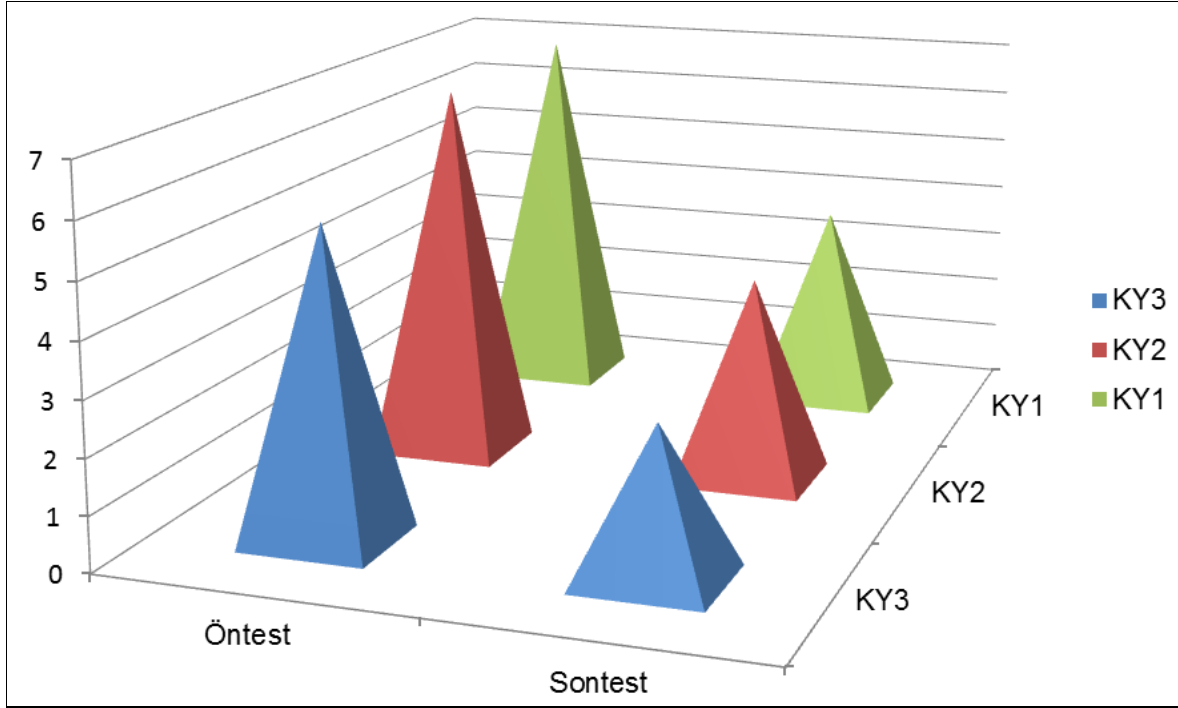
Tablo 36. Öğretmen Adaylarının ÜAFKT İçin Ön ve Son Test Kavram Yanılgısı-3 Puanlarına İlişkin Bağımlı t-testi Analizi Tablosu

ÜAFKT ön-son test KY3	N	\bar{x}	S	sd	t	P
Ön test	46	5.61	4.18	45	4.94	.000*
Son test	46	2.72	1.98			

*p<.05

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ÜAFKT ön ve son test kavram yanılgısı-3 puanlarının arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($t_{(45)}=4.94$, $p<.05$). Adayların uygulama öncesindeki kavram yanılgısı-3 ortalama puanları $\bar{x}=5.61$ iken, uygulama sonrasında puanları $\bar{x}=2.72$ 'ye düşmüştür.

Araştırmaya katılan okul öncesi öğretmen adaylarının ÜAFKT ön ve son test kavram yanılgısı ortalama puanlarının bir, iki ve üç aşamalı puanlamaya göre yüzdeler dağılımları Grafik 2'de yer almaktadır.



Grafik 2. ÜAFKT ön ve son test kavram yanılığı ortalama puanlarının bir, iki ve üç aşamalı puanlamaya göre yüzdelik dağılımları

Grafik 2'de yer alan ÜAFKT ön ve son test kavram yanılırları ortalama puanlarının yüzdelik dağılımlarına bakıldığında, aşamalar arttıkça puanların azalmakta olduğu görülmektedir. Öte yandan, adayların kavram yanılığı puanlarının her üç aşamada da son testlerde azaldığı görülmektedir.

Araştırmaya katılan okul öncesi öğretmen adaylarının kavram yanılırlarının ön ve son test dağılımları Tablo 37'de yer almaktadır.

Tablo 37. Öğretmen Adaylarının Ön ve Son Test Kavram Yanılığı-3 Puanlarına Göre Kavram Yanılırlarının Yüzdelik Dağılımları

Kavram Yanılırları Madde	ÖNKY	SONKY
K1.	0.17	0.09
K2.	0.17	0.09
K3.	0.28	0.20
K4.	0.74	0.52
S1.	0.24	0.09
S2.	0.04	0.00
S3.	0.39	0.04

Tablo 37'nin devamı

Kavram Yanılgıları	ÖNKY	SONKY
Çevre		
I1.	0.33	0.24
I2.	0.00	0.02
I3.	0.26	0.04
C1.	0.24	0.13
C2.	0.17	0.04
C3.	0.67	0.57
C4.	0.07	0.04
C5.	0.22	0.09
C6.	0.02	0.02
C7.	0.13	0.04
Uzay		
U1.	0.24	0.02
U2.	0.13	0.02
U3.	0.24	0.02
U4.	0.00	0.02
U5.	0.41	0.24
U6.	0.13	0.00
U7.	0.13	0.11
U8.	0.24	0.15
U9.	0.17	0.00
U10.	0.30	0.09

ÖNKY: Adayların ön testte yer alan kavram yanılgıları
SONKY: Adayların son testte yer alan kavram yanılgıları

Tablo 37'ye bakıldığında öğretmen adaylarının Tablo 9'daki dağılımda yer alan kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmektedir. Adayların en çok "*Eşit kollu terazide ağırlık ölçülür*" (K4) kavram yanılgısına sahip oldukları belirlenmiştir. "*Bitkiler besinini kökleri vasıtasıyla topraktan alır*" (C3) ise öğretmen adaylarının yüksek oranda sahip olduğu bir diğer kavram yanılgısıdır. Araştırmada adayların en az oranda sahip oldukları kavram yanılgıları "*Jüpiter büyük bir yıldızdır*" (U4); "*Küresel ısınma sıcaklığın dünyanın her yerinde aynı olmasıdır*" (I2); "*Müzik setinin sesi kısıldığında ses daha ince gelmeye başlar*" (S2); "*Penguen kurbağalar sınıfında yer alır*" (C6). Öğretmen adaylarının ön test verilerine bakıldığında "*Jüpiter büyük bir yıldızdır*" (U4) ve "*Küresel ısınma sıcaklığın dünyanın her yerinde aynı olmasıdır*" (I2) kavram yanılgılarına rastlanmamıştır. Son test verilerinde ise "*Müzik setinin sesi kısıldığında ses daha ince gelmeye başlar*" (S2), "*Ay'ın evrelerine göre Ay'ın büyüklüğü değişir*" (U6) ve "*Dünya en büyük gezegendir*" (U9) kavram yanılgıları öğretmen adaylarında belirlenememiştir. Bazı kavram yanılgılarının

(K3,K4,I1,C3,U5,U8) son testte azalma göstermesine rağmen yinede yüksek oranda görüldüğü belirlenmiştir.

4. 4. Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinlikler Sonrası, Başarı ve Yaratıcı Öğretim Tekniklerine Göre Bilimsel Yaratıcılığın Yordanması

Bu başlık altında, Fen eğitimi dersinde, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinlikler sonrası, okul öncesi öğretmen adaylarının başarı ve yaratıcı öğretim tekniklerini kullanmaya yönelik öz yeterliklerine göre bilimsel yaratıcılıklarının yordanmasına ait bulgular verilmiştir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının son test bilimsel yaratıcılıklarının yordanmasına ilişkin çoklu regresyon analizi sonuçları Tablo 38'de verilmiştir.

Tablo 38. Öğretmen Adaylarının Son Test Bilimsel Yaratıcılıklarının Yordanmasına İlişkin Çoklu Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	Standart Hata _B	β	T	p	İkili r	Kısmi r
Sabit	-12.174	30.343	-	-0.401	0.690	-	-
ÜAFKT son test B1	4.361	1.244	0.461	3.505	0.031	0.426	0.471
YÖTKYÖÖ	0.341	0.153	0.294	2.237	0.001	0.240	0.323
R=0.517, F(2,43)=7.839,	R ² =0.267 p=0.001*						

*p<.05

Tablo 38'de ikili ve kısmi korelasyonlar incelendiğinde, öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık son test puanları ile ÜAFKT son test başarı-1 puanları arasında orta düzeyde ve pozitif bir ilişkinin (r=0.426) olduğu, ancak diğer değişken kontrol edildiğinde iki değişken arasındaki korelasyonun r=0.471 olarak hesaplandığı görülmektedir. Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık son test puanları ile YÖTKYÖÖ son test puanları arasında düşük düzeyde ve pozitif bir ilişki (r=0.240) bulunmuştur. Ancak diğer değişken kontrol edildiğinde, bu korelasyonun r=0.323 olarak hesaplandığı görülmektedir.

ÜAFKT son test başarı-1 puanları ve yaratıcı öğretim tekniklerini kullanmaya yönelik özyeterlikleri ile birlikte, öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık puanları arasında düşük düzeyde ve anlamlı bir ilişki görülmüştür, R=0.517, R²=0.267, p<.05. Öğretmen adaylarının ÜAFKT son test Başarı-1 puanları ve yaratıcı öğretim tekniklerini kullanmaya yönelik özyeterlik düzeyleri, bilimsel yaratıcılıktaki toplamın varyansın yaklaşık %26'sını açıklamaktadır.

Standardize edilmiş regresyon katsayısına (β) göre, yordayıcı değişkenlerin bilimsel yaratıcılık üzerindeki önem sırası; başarı-1 puanları ($\beta=0.461$; $T=3.505$; $p<.05$) ve yaratıcı öğretim tekniklerini kullanmaya yönelik özyeterlik düzeyleridir ($\beta=0.294$; $T=2.237$; $p<.05$). Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde ise, ÜAFKT son test Başarı-1 puanları ve yaratıcı öğretim tekniklerini kullanmaya yönelik özyeterlik değişkenlerinin, öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılıklarının anlamlı birer yordayıcısı olduğu anlaşılmaktadır.

4. 5. Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklerin Uygulanma Sürecinde Alınan Gözlem Notları

Bu başlık altında, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin uygulanma sürecinde, öğretmen adaylarında gözlenen davranışlara ait bulgular verilmiştir.

'Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli'nin benimsendiği uygulama sürecinde hayal kurma ve iraksak düşünmenin ön planda olduğu dersler yürütülmüştür. Bunun yanında süreç boyunca öğretmen adaylarının ne kadar hızlı, kaliteli ve özgün fikirler veya ürünler üretebildiklerine dikkat edilmiştir. Süreç tüm bunları sağlamaya yönelik işlerken aynı zamanda, adayların bilimsel bilgi yönü de desteklenmiştir.

Uygulamalarda öğretmen adaylarını sınıfta tek düze oturma planına göre değil, özgürce hareket etmelerine, sınıfın tüm alanlarını serbestçe kullanmalarına imkân sağlanmıştır. Baskıdan uzak, karşılaştırma yapılmaksızın her fikrin değerli görüldüğü ve öğretmen adaylarına da bu durumun hissettirildiği sınıf atmosferi oluşturulmaya çalışılmıştır. Öğretmen adaylarına yeni bir ürün ya da fikir üretme süreçlerinde yeterli zaman tanınmış, heyecan duydukları konular desteklenmiştir. Adayların hayal güçlerinin sınırlarını zorlamaları hatta bazen gerçekliğin ötesine çıkmaları desteklenmiştir. Tüm uygulama süreci boyunca "Sen ne düşünüyorsun?" "Başka ne olabilir?", "Böyle olsa ne olurdu?" gibi düşünce üretme sorularına yer verilmiştir. Uygulama sürecinde bazı etkinlikler bireysel, bazılarınınsa grup çalışması olarak yapılması tasarlanmıştır. Gerek bireysel gerekse grup halinde gerçekleştirilen etkinliklerin hemen hemen hepsinde hazır materyalleri doğrudan vermek yerine, adayların bir şeyler tasarlamaları veya kendilerinin yaparak yeni bir şeyler üretmeleri desteklenmiştir. Bunun yanında uygulama sürecinde hazır bilgileri vermek yerine, bilgiye kendilerinin ulaşmaları sağlanmıştır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının sürecin başında dersten geçme ve not kaygısı taşıdıkları gözlemlenirken ders hakkında bilgilendirme ve devamındaki ilk ders sonrası bunun azaldığı, hatta ilerleyen haftalarda öğretmen adaylarının devamsızlıklarını kullanmadıkları ve derse katılmaya istekli ve ilgili hale geldikleri gözlenmiştir.

Öğretmen adaylarının uygulama boyunca haftalık gözlemlerinin yer aldığı gözlem notları ve video kayıtlarından elde edilen veriler detaylı incelenerek Tablo 39 oluşturulmuştur.



Tablo 39. Öğretmen Adaylarının Uygulama Boyunca Haftalık Gözlemlerine Dayalı Olarak Elde Edilen Veriler

	1.Hafta	2.Hafta	3.Hafta	4.Hafta	5.Hafta	6.Hafta	7.Hafta	8.Hafta	9.Hafta	10.Hafta
İraksak düşünme	✓			✓	✓	✓			✓	✓
Hayal kurma	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
İlişisel düşünme	✓	✓				✓				✓
Analojik düşünme	✓		✓			✓				✓
Farklı açılardan bakabilme	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kapsamlı düşünme	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kendi potansiyelinin farkına varma	✓		✓						✓	
Empati yapabilme	✓		✓	✓	✓	✓				
Özgüven gelişimi				✓	✓			✓		✓
Çok sayıda fikir ortaya atma	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ürün geliştirme		✓	✓					✓	✓	✓
Ürün tasarlama				✓						✓
Yeni fikirler üretme	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Özgür ortam		✓				✓			✓	✓
Kalıcı öğrenme		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bilimsel araştırma yapabilme		✓	✓				✓			✓
Bilimsel bilgi edinme		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Eğlenerek öğrenme			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sınıf içi iletişimin güçlenmesi			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Problem çözebilme	✓		✓			✓	✓	✓	✓	
Kavram yanlışlarının giderilmesi						✓	✓	✓	✓	
Tahminde bulunma			✓		✓	✓	✓	✓	✓	
Kavram yanlışlarının belirlenmesi			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Hazır bulunuşluklarının belirlenmesi		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
İşbirliği yapabilme			✓		✓	✓	✓	✓	✓	
Tartışma ortamı			✓				✓			
Yaparak-yaşayarak öğrenme			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Tablo 39 incelendiğinde, BYYM'nin yaratıcı süreç aşaması hayal etme ve düşünme öğelerine yönelik; öğretmen adaylarının 'hayal kurma', 'nesnelerin farklı kullanımları', 'ırsak', 'ilişkisel', 'analojik' ve 'kapsamlı düşünme' becerileri sıklıkla gözlenmiştir. BYYM'nin yaratıcı özellik aşamasının akıcılık ögesine yönelik; 'çok sayıda fikir ortaya atma' ve 'hızlı düşünme'; esneklik ögesine yönelik olarak, 'farklı açılardan bakabilme' ve 'problem çözebilme'; özgünlük ögesine yönelik olarak 'yeni fikir üretme' becerilerini sergiledikleri görülmüştür. BYYM'nin yaratıcı ürün aşamasına yönelik olarak; 'ürün geliştirme', 'ürün tasarlama', 'bilimsel araştırma yapabilme', 'bilimsel bilgi edinme' becerileri gözlenmiştir.

Öğretmen adaylarının 'özgüven', 'kendi potansiyellerinin farkına varabilme' ve 'empati yapabilme' becerilerinin de geliştiği görülmektedir.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarıyla yürütülen derslerde, kavramsal düzeylerine yönelik, 'yaparak-yaşayarak kalıcı öğrenmeler' gerçekleştiği ve 'kavram yanılgılarının belirlendiği ve giderildiği' gözlenmiştir.

Bununla birlikte öğretmen adaylarının eleştirilme kaygısı taşıdıkları, özgüven eksikliği yaşadıkları, bilgi eksikliklerinin olması, elverişsiz ve kalabalık sınıf ortamında buldukları gözlemlenmiştir.

Bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin uygulama sürecinde, okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılıklarına ve kavramsal düzeylerine ilişkin gözlenen veriler kişisel dokümanlardan yararlanılarak başlıklar halinde verilmiştir.

4. 5. 1. Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklerin Uygulama Sürecinde, Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılıklarına İlişkin Gözlem Notları

Uygulama sürecinin başlangıcında öğretmen adaylarının hem akıllarındaki yaratıcılık kavramının ortaya çıkarılması ve yeniden yapılandırılması hem de tekniğin ne olduğuna ve aşamalarına alıştırılması bakımından sinektik tekniğine yer verilmiştir (12.10.2016). Sinektik tekniğinin kavramı tanımlama basamağında adaylara "bilimsel yaratıcılık nedir?" sorusu yöneltilmiştir. Öğretmen adaylarının cevapları dinlenmiş ve doğrudan analogi, kişisel analogi ve zıtlıkların bir araya getirilmesi uygulama basamaklarındaki sorular sırasıyla yöneltilmiştir. Bu basamaklardan sonra beşinci aşama olan kavramın yeniden tanımlanması basamağına geçilmiş ve bir kez daha aynı soru yöneltilmiştir. Uygulamanın ilk ve beşinci aşamasında öğretmen adaylarının verdikleri cevaplardan bazıları örnek olarak verilmiştir.

İlk aşama

ÖA5: *Bilimsel yaratıcılık, fen adına yeni fikirleri ortaya koymaktır.*

Beşinci aşama

ÖA5: *Bir probleme, bir olaya ya da bir nesneye farklı bir gözle bakabilmektir.*

Öğretmen adayının her iki cevabı birlikte incelendiğinde her ikisinde de özgünlükten bahsettiği fark edilmektedir. Ancak ikinci tanımda ek olarak yaratıcılığın sadece bir fikir üretmede değil, problem, olay ya da nesnelere de karşımıza çıkabileceğinden bahsedilmektedir.

İlk aşama

ÖA11: *Bir şeyi herkesten farklı ifade etmektir.*

Beşinci aşama

ÖA11: *Kendine özgü yollarla kalıpları yıkmaktır.*

Öğretmen adayının iki aşamada verdiği cevaplarda özgünlüğün ön planda olduğu anlaşılmaktadır. Ancak ikinci aşamada tanıma 'kalıpları yıkmak' vurgusu eklenilerek, zihinsel süreçlerin de bilimsel yaratıcılık üzerinde etkili olduğu vurgulanmıştır.

İlk aşama

ÖA16: *Bilimsel yaratıcılık, fen eğitiminde alışılmışın dışında davranmaktır.*

Beşinci aşama

ÖA16: *Özgür düşüncüyü pratik hayata geçirerek var olana eklemeler yapmaktır.*

Öğretmen adayının ilk aşama cevabından sadece özgünlük üzerinde durduğu anlaşılmaktadır. Son aşamada ise ürünle sürecin birlikte ele alındığı görülürken, bunun yanında ürün geliştirmeden de bahsedildiği görülmektedir.

İlk aşama

ÖA21: *Farklı bakış açılarıyla yeni bir ürün ortaya koymaktır.*

Beşinci aşama

ÖA21: *Kendini tanıyıp, yok olandan var olana geçişte izlediğin yolların tümüdür.*

Öğretmen adayının cevapları incelendiğinde, ilk aşamada ürün odaklı bir tanım yapmış özgünlüğe de değindiği fark edilmiştir. Son aşamadaki bilimsel yaratıcılık tanımında ise, ürün ve özgünlük odağı yerini korurken, yaratıcılığın gelişiminde birden çok yol olabileceğine değinilmiştir. Bu yaratıcılıkta doğru cevap aramaktan ziyade, izlenen yolların önemine vurgu yapan bir cevap olarak kabul dileyebilir.

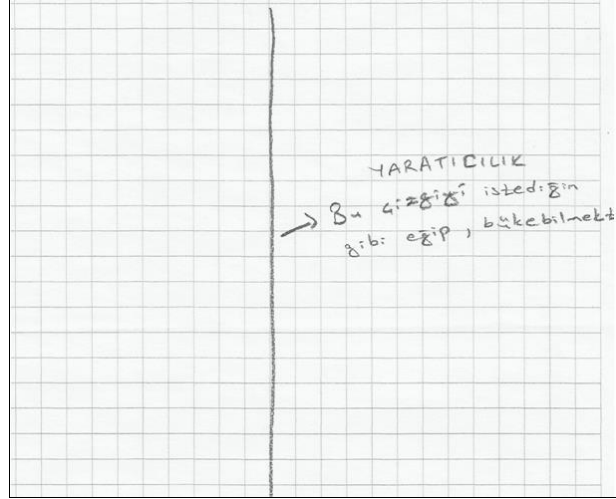
Öğretmen adaylarını cevapları istenen düzeyde olmasa da, sinektik tekniği uygulamasından sonra tanımlarda, kavrama ait diğer boyutları da göz önünde bulundurmaları ve daha kapsamlı cevaplar verebilmeleri ilk ders için yeterli görülmüştür. Ayrıca öğretmen adayları kendi aralarında yaratıcılıkla ilgili “*geliştirilebilir bir beceri*” gibi ifadelerle yer vermeleri de, kendi yaratıcılık bilinçlerini geliştirebileceklerini düşünmeleri için ilk adım olarak görülmektedir.

Sinektik uygulamasının en son aşaması olan özgün bir işin ortaya konulmasında öğretmen adaylarına, bilimsel yaratıcılık kavramını özgün bir çizimle açıklamaları yönergesinde bulunulmuştur. Öğretmen adaylarının çizim gerektiren uygulamalarda zorlandıkları ve isteksiz kaldıkları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılıkla ilgili çizimlerinin bazı örnekler aşağıda yer almaktadır.



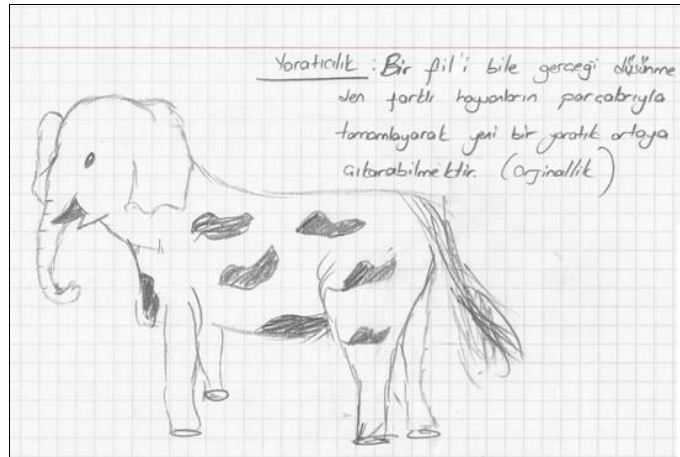
Şekil 9. ÖA18'in bilimsel yaratıcılık kavramına ait çizimi

ÖA18'in bilimsel yaratıcılık kavramına ait tanımına bakıldığında, özgün olabilmeye vurgu yaptığı görülmektedir. Çizimden ise, farklı kişiler bulut, güneş ve kelebeğe bakıp onları olduğu gibi görürken; diğer bir bireyin aynı şeylere bakıp bulutta salıncakta sallanan birini görmesi ya da gülen bir güneş görmesini anlatmaya çalıştığı anlaşılmaktadır. Aynı şeylere bakarken farklı şeyler algılama ya da farklı düşünebilmeye yapılan vurgu, ÖA18'in yaratıcılıkta zihinsel süreçlerin de önemli olduğunu açıklamaya çalıştığını göstermektedir.



Şekil 10. ÖA14'ün bilimsel yaratıcılık kavramına ait çizimi

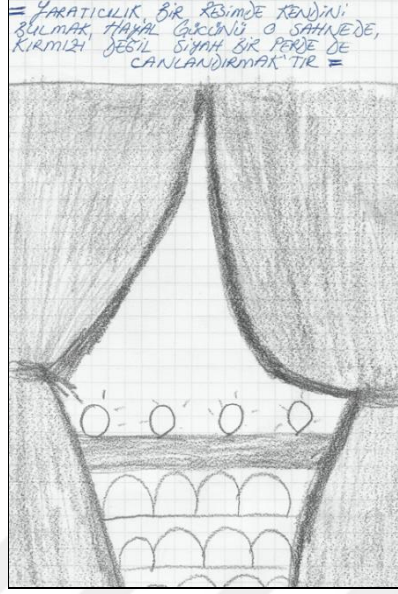
ÖA14'ün bilimsel yaratıcılık kavramına ait tanımına bakıldığında, bir çizgiyi istediğin şekilde eğip, bükme şeklinde açıkladığı anlaşılmaktadır. Çizimine bakıldığında ise düz, sabit bir çizgiden oluştuğu görülmektedir. Bu çizimde bazen sabit ya da kalıplaşmış gibi görünen şeylerin bile farklı şekiller alabileceği, bunun da tamamen insan potansiyeline bağlı olduğu vurgulanmaktadır. Öğretmen adayının bu çiziminde esnek ve özgün düşünebilme ön plana çıkmaktadır.



Şekil 11. ÖA36'nın bilimsel yaratıcılık kavramına ait çizimi

ÖA36'nın bilimsel yaratıcılık kavramına ait tanımına bakıldığında, 'yeni bir yaratık' derken yaratıcılığın özgünlüğüne; 'gerçeği düşünmeden' derken de hayal gücüne vurgu yaptığı anlaşılmaktadır. Çizim incelendiğinde, bir filin kafası, bir ineğin gövdesi ve bir atın kuyruğundan oluşan yeni bir canlı görülmektedir. Çizimde, gerçekliğin ötesinde olan hayal

gücünün de yardımıyla artık özelliklerini aldığı diğer canlılardan çok daha farklı, özgün bir canlı oluşmuştur.



Şekil 12. ÖA45'in yaratıcılık kavramına ait çizimi

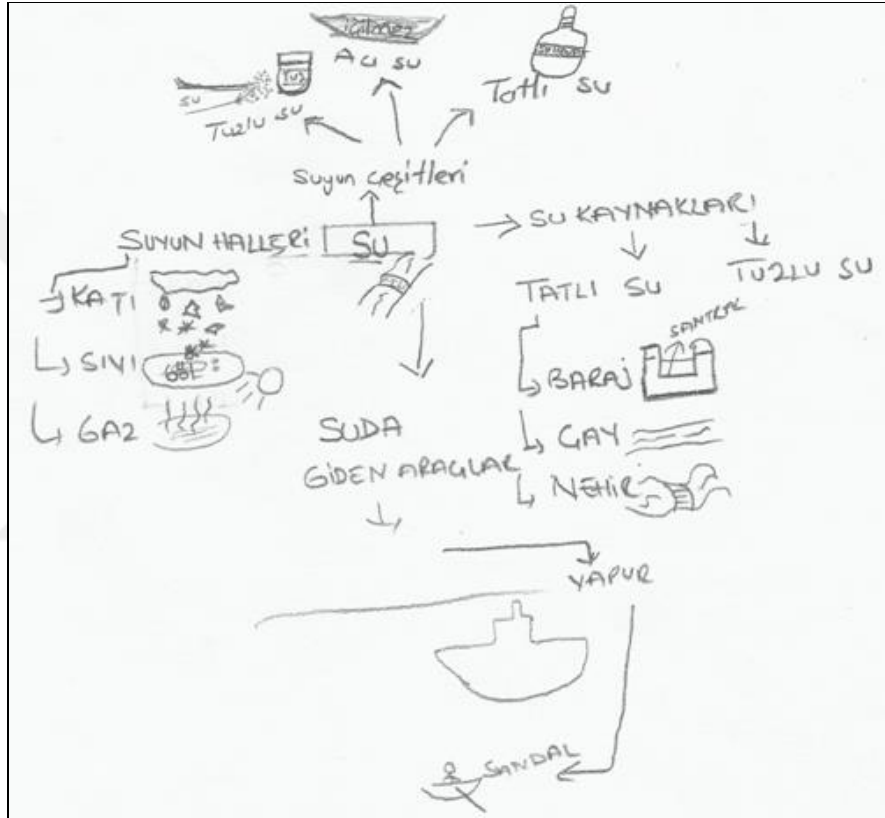
ÖA45'in bilimsel yaratıcılık kavramına ait tanımına bakıldığında, 'bir resimde kendini bulmak' ifadesiyle kendine ilgili veya ilgisiz bir durumda, olayda ya da hayatın her alanında kendine ait bir parça bulmayı kastetmektedir. Tanımın devamında 'hayal gücünü kırmızı değil siyah bir perde de canlandırmak' ifadesinin altında ise sıradan şeyleri renklendirmek yatmaktadır. Çünkü kırmızı zaten dikkat çeken bir renktir, önemli olan siyah gibi mat ve koyu bir rengi canlandırıp, ilgi çekici hale getirebilmektir. Öğretmen adayının çiziminde ise bahsettiği siyah perdeyi resmettiği görülmektedir. Kendine özgü bir sahne dekoru yapmaya çalışmış, ışıklandırmaya da yer vermiştir. Bu ışıklandırmayla, koyu ve mat bir perdeye sahip sahneyi, kendinden bir şeyler katarak yepyeni bir yer olarak tasarlamak ve o sahnede hayal gücünü ürüne dönüştürmek anlatılmaya çalışılmıştır.

Genel olarak araştırmaya katılan öğretmen adayları bilimsel yaratıcılığın sözlü tanımında, ürün geliştirmenin, zihinsel süreçlerin ve özgünlüğün olduğu; farklı düşünebilmeyi ve problemlere birden çok çözüm bulabilmeyi işin içine kattıkları görülmektedir. Öğretmen adaylarının çizimlerinden ise bilimsel yaratıcılığı bireylerin kendinden bir şeyler katıp, farklı, özgün ve esnek düşünebilmesi; bireylerin kendi potansiyellerinin farkına varıp zihinsel süreçleri ve hayal gücü yardımıyla var olan bir ürün geliştirmeleri veya yeni bir ürün tasarımları şeklinde tanımladıkları belirlenmiştir.

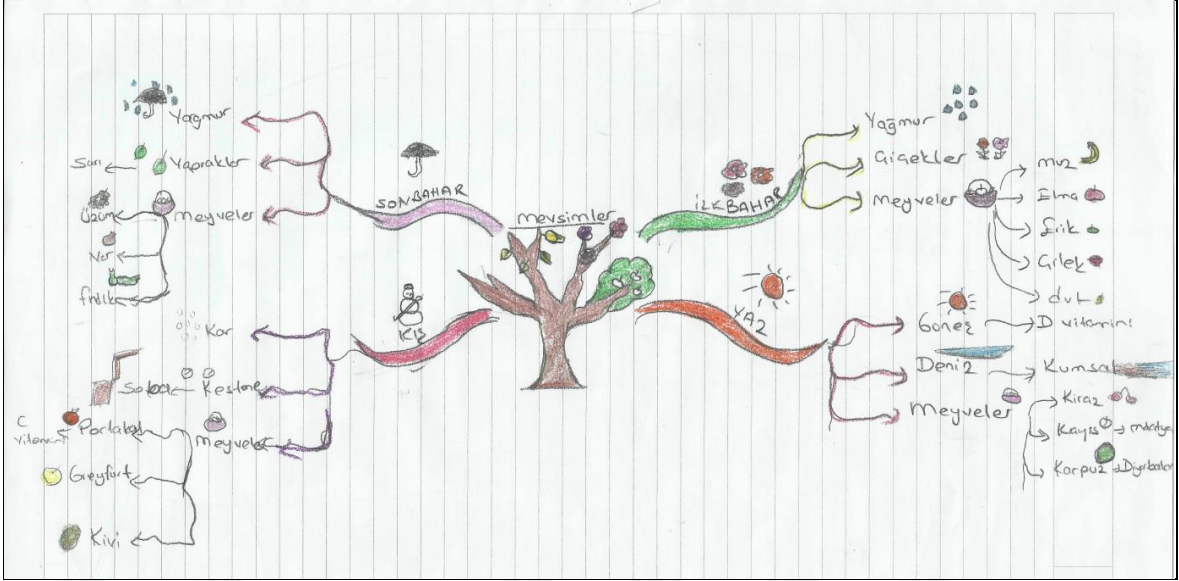
Uygulamaların ikinci dersinde bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleri tanıtılmış, öğretmen adaylarıyla zihin haritası tekniğine yönelik ön hazırlık etkinliği

gerçekleştirilmiştir. Zihin haritası tekniğinden kısaca bahsedilmiş ve öğretmen adaylarından 'su' temasına yönelik bir zihin haritası hazırlanmaları istenmiştir (14.10.2016). Süreç sonunda zihin haritaları toplamış, hepsi projeksiyonla tahtaya yansıtılarak üzerlerinde tartışılmıştır. Uygulamaların son dersinde öğretmen adaylarından yeni bir zihin haritası hazırlamaları istenmiştir (19.12.2016). Bu defa konu sınırlandırılması yapılmaksızın öğretmen adayları özgür bırakılmıştır.

ÖA25'in ilk ve son hazırladığı zihin haritası Şekil 13 ve Şekil 14'te yer almaktadır.



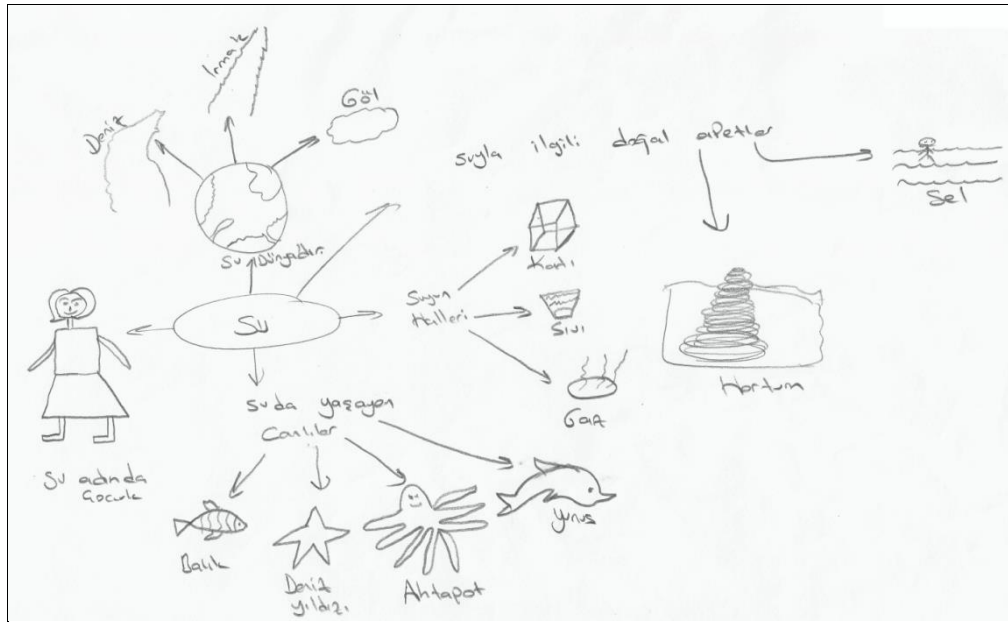
Şekil 13. ÖA25'in dersin başında hazırladığı zihin haritası örneği



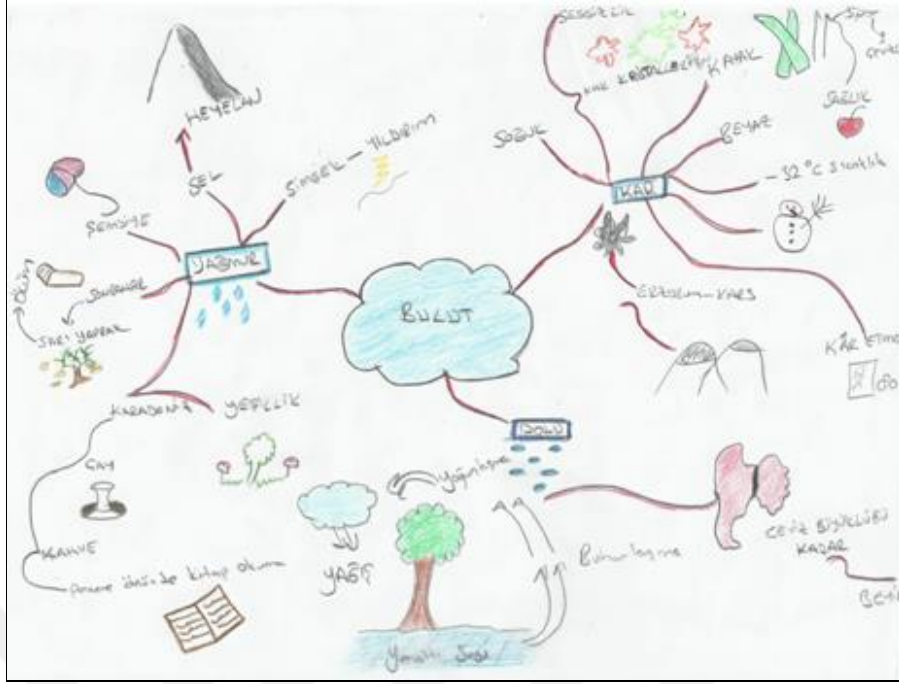
Şekil 14. ÖA25'in dersin sonunda hazırladığı zihin haritası örneği

Şekil 13 incelendiğinde, ÖA25'in ilk hazırladığı zihin haritasında daha düz çizgiler tercih ettiği fark edilmiştir. Şekil 13'te, ÖA25'in son hazırladığı zihin haritasına bakıldığında ise renkli kalemlerin kullanıldığı ve dairesel çizgilere yer verildiği, böylece bilgilerin daha kolay hatırlanmasına olanak sağladığı görülmektedir. ÖA25 ilk hazırladığı zihin haritasında düşüncelerini belli bir sınır içinde ifade etmeyi tercih ederken, son hazırladığı zihin haritasında daha kapsamlı düşündüğü fark edilmiştir.

ÖA12'nin ilk ve son hazırladığı zihin haritası Şekil 15 ve Şekil 16'da yer almaktadır.



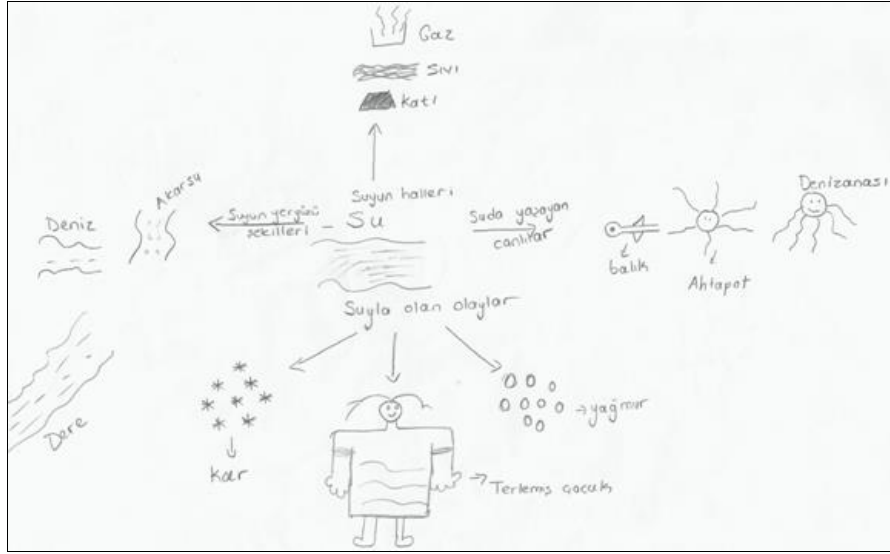
Şekil 15. ÖA12'nin dersin başında hazırladığı zihin haritası örneği



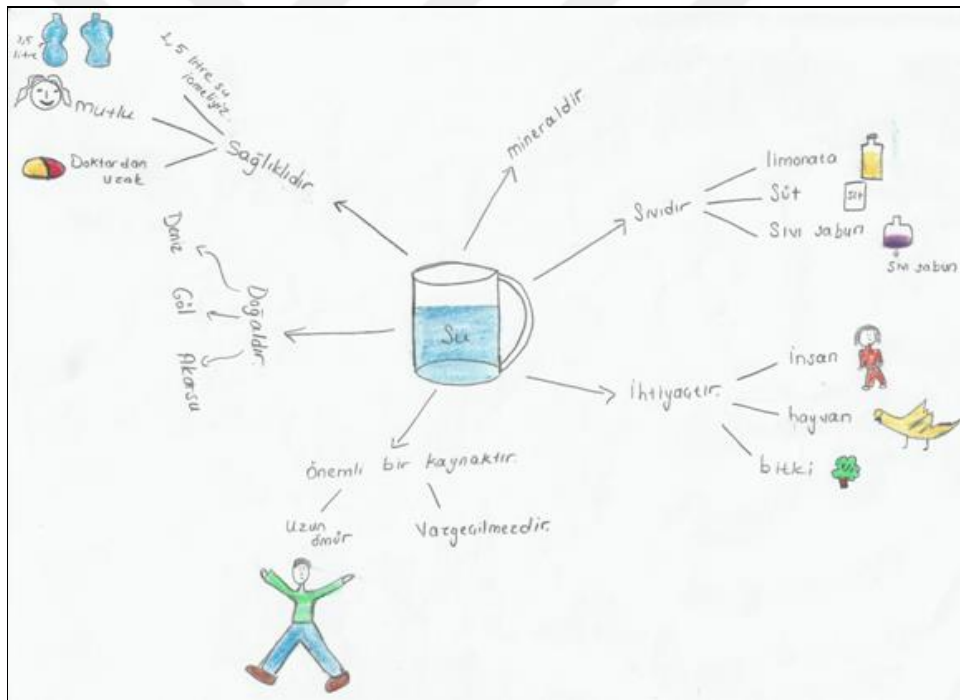
Şekil 16. ÖA12'nin dersin sonunda hazırladığı zihin haritası örneği

Şekil 15 incelendiğinde, ÖA12'nin ilk hazırladığı zihin haritasında keskin ve düz çizgilere yer verirken; Şekil 16'da son hazırladığı zihin haritasında ise daha dairesel çizgilerin hâkim olduğu görünmektedir. ÖA12'nin son hazırladığı zihin haritasında renklerin ön planda olduğu, böylelikle hayal gücünün daha aktif kullanıldığı fark edilmektedir. İlk hazırlanan zihin haritasından farklı olarak ÖA12'nin son hazırladığı zihin haritasında daha detaylı düşündüğü, kavramlar arası ilişkiler daha ayrıntılı ifade ettiği düşünülmektedir. Bunun yanında ÖA12'nin, bulut ana kavramından dolu yağmasında, dolu büyüklüklerinin ceviz kadar olabildiğine, oradan da cevizi beyine benzeterek analogiye yer verdiği belirlenmiştir.

ÖA43'ün ilk ve son hazırladığı zihin haritası Şekil 17 ve Şekil 18'de yer almaktadır.



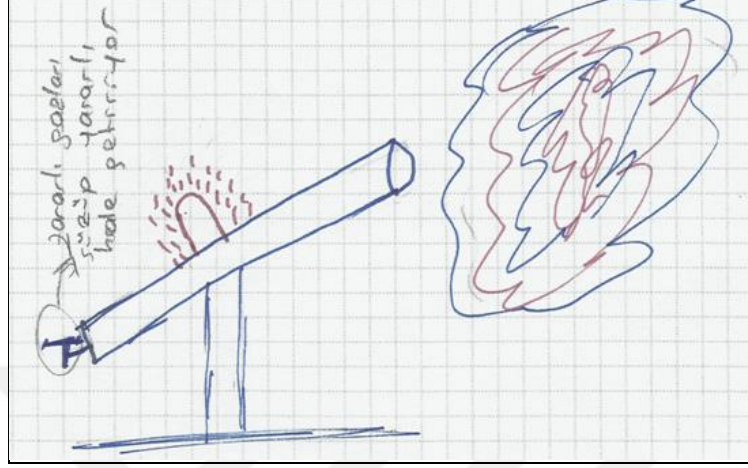
Şekil 17. ÖA43'ün dersin başında hazırladığı zihin haritası örneği



Şekil 18. ÖA43'ün dersin sonunda hazırladığı zihin haritası örneği

Şekil 17 ve 18 incelendiğinde, ÖA43'ün her iki zihin haritasında da su ana kavramı üzerinden çalışmasını gerçekleştirdiği fark edilmektedir. Ana kavram olan su temasına ilişkin son hazırlanan zihin haritasında daha dikkat çekici bir resim öne çıkmaktadır. Son hazırlanan zihin haritası örneği incelendiğinde, renkli kalemlerin kullanıldığı, hayal gücünün işin içinde olduğu bir çalışma görülmektedir. ÖA43'ün son hazırladığı zihin haritasında su hakkında daha genel düşüncelere yer verdiği anlaşılmaktadır.

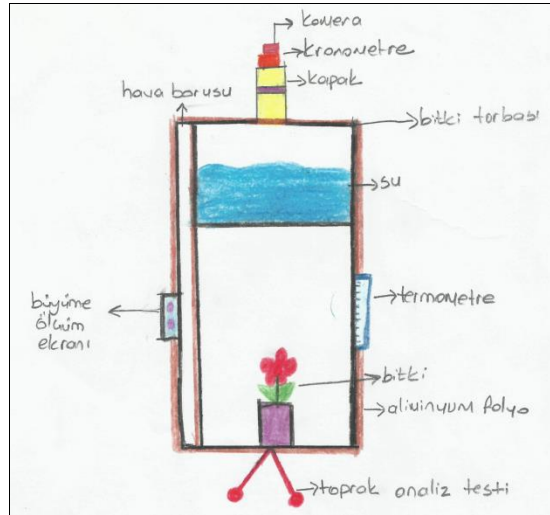
Ürün tasarlama becerilerinin gelişimi üzerine öğretmen adaylarından hem uzayda hem de dünyada kullanılabilir bir işe yarar bir araç tasarımları istenmiştir (26.10.2016). Aşağıda öğretmen adaylarının tasarladıkları ürünlerden bazı örnekler yer verilmiştir.



Şekil 19. Ürün tasarlama örneği 1

Şekil 19 incelendiğinde öğretmen adaylarının zararlı gazları tespit ettiğinde sinyal gönderip, onları emen ve yararlı hale dönüştüren bir araç tasarladıkları görülmektedir. Çizimi gerçekleştiren adaylar, bu aracın dünyada araba egzozları ve fabrika bacaları için kullanılabilirliğine değinmişlerdir. Öğretmen adayları ürünün tek bir özelliğine değinmiştir.

Bir diğer grubun tasarladığı ürün Şekil 20'de yer almaktadır.

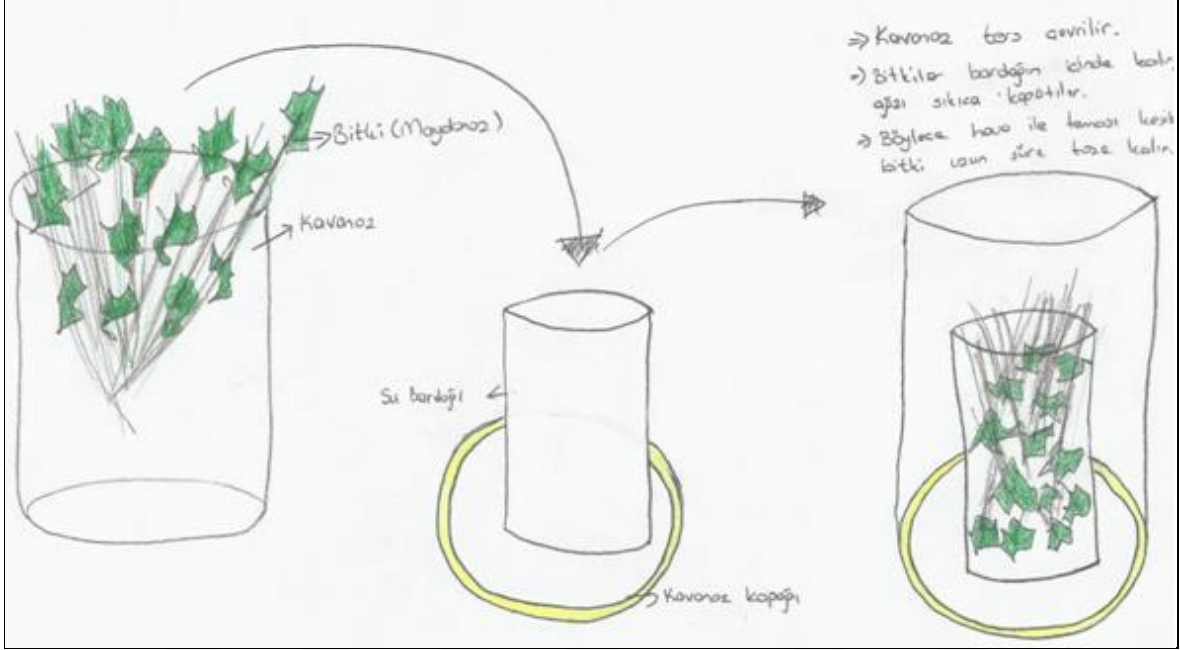


Şekil 20. Ürün tasarlama örneği 2

Şekil 20 incelendiğinde bir diğer grubun, dünyada ve uzayda farklı toprak çeşitlerinde bitki büyümesini gözlemlemeye yarayan bir araç tasarladıkları görülmektedir.

Öğretmen adaylarının tasarladıkları ürünlerinde, bitkinin büyümesinin kamerayla kayıt altına alınması, sıcaklığı ölçme, büyüme ölçüm oranının ve zamanın tespit edilmesi gibi birden çok özelliğe yer verdikleri belirlenmiştir.

Başka bir grubun tasarladığı ürün Şekil 21’de yer almaktadır.



Şekil 21. Ürün tasarlama örneği 3

Şekil 21’de öğretmen adaylarının dünyada ve uzayda bitkilerin taze kalmasını sağlayan bir ürün tasarladıkları görülmektedir. Adayların tasarımda günlük hayatta kullanılan malzemelerden yararlandıkları tespit edilmiştir.

Genel olarak gözlem verileri incelendiğinde, öğretmen adaylarının ilişkisel, analogik ve kapsamlı düşünceler gerçekleştirdikleri, hayal güçlerini sıklıkla devreye soktukları belirlenmiştir.

4. 5. 2. Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklerin Uygulama Sürecinde, Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Kavramsal Düzeylerine İlişkin Gözlem Notları

‘Madde’ teması başlığı altında kütle çekim kuvveti, kütle, ağırlık ve ses konuları ele alınmıştır. Kavram karikatürü tekniğiyle hazırlanmış etkinlikte öğretmen adaylarının kütle ve ağırlık konularını karıştırdıkları, özellikle birimleri noktasında sorun yaşadıkları gözlemlenmiştir (19.10.2016). Öğretmen adaylarının tamamının, bir cismin dünyada kütle neyse ayda ve uzayda da aynı olacağı bilgisine sahip olduğu; ağırlığı yorumlamada

sorun yaşadıkları görülmüştür. Bazı öğretmen adayları, ağırlığı uzayda da aydaki gibi değiştirmişler ya da azalır diye yorumlamışlardır. Az sayıda öğretmen adayı ‘uzay boşluğunda kütle çekimi olmadığı için uzayda ağırlık sıfırdır’ ifadesine yer vermiştir. Kütle ve ağırlığı aynı kavramlar olarak düşünmüş ÖA6 ‘Maddenin kütesinin ve ağırlığının değişmez olduğunu düşünüyorum, tamam yer çekimi de olabilir ama yinede değişmez’ ifadesine yer vermiş ve kavram karikatürü etkinlik sayfasındaki Oya’nın düşüncesine (Ağırlık maddenin değişmez kimliğidir, Dünya’da ve Ay’da değişmez) katıldığını belirtmiştir. Ağırlığın Ay’da aynı kaldığını düşünen ÖA11 ise ‘kütle değişmez hiçbir şekilde, ağırlıkta Dünya ve Ay’da aynı kalırken, uzayda değişir’ şeklindeki ifadesiyle kavram karikatürü etkinlik sayfasındaki E.T.’nin düşüncesine (ağırlık Dünya ve Uzayda aynı kalırken, uzayda değişir) katıldığını belirtmiştir. ÖA44 ise kavram karikatürü sayfasındaki Tarık’ın düşüncesine (Ağırlık hem farklı gezegenlerde, hem de dünyanın farklı yerlerinde değişebilir) katıldığını belirtmiş, şu ifadelerle açıklamıştır; ‘Ağırlık yer çekimine bağlı olarak değişen bir olgudur. Bunun için dünyanın belli yerlerinde de değişiyor, yerçekiminin kaynağı çekirdekte oluşuyor. Ağırlık ekvatorda daha az, kutuplarda daha fazla oluyor. Kütle maddenin değişmeyen miktarıdır, hiçbir yerde değişmiyor’.

‘Madde’ teması başlığı altında yer alan kütle çekim konusuna ilişkin öğretmen adaylarına bir hikâye verilmiş, bu hikâyeyi başka karakterler dilinden yeniden yazmaları istenmiştir. Hikâye, İsaac Newton’un sıradan bir günde bir elma ağacının dibine oturup kitap okurken, ağacın tepesindeki bir daldan kafasına bir elmanın düşmesini konu alır. Aşağıda bazı öğretmen adaylarının yazdığı hikâyelerin belli kısımları yer almaktadır.

ÖA12: *Zaten yorgun olan ağacın dalına iri bir kuş kondu. Ağaç daha fazla daldaki elmayı tutamadı. Newton’a zarar vermek istemiyordu ama elma birden bire Newton’un kafasında düştü. Ağaç direnmesine rağmen elmanın neden düştüğünü anlayamamıştı ama Newton anlamıştı. Aslında ağaç bilmeden Newton’un yüzyıllar sonra bile adının anılmasına sebep olmuştu.*

Öğretmen adayının yazdığı hikâyeye bakıldığında, ağacın dilinden yazıldığı fark edilmektedir. Ağacın direnmesine rağmen elmanın neden düştüğünün sorgulanması da algılanabilir bir merkezci kuvvete vurgu yapılması şeklinde anlaşılmaktadır. Bunun yanında en son cümlede ise Newton’un doğanın temel sabitlerinden birini bulmasına gönderme yapılmıştır (hikâyenin tamamı bkz. Ek 7).

ÖA39: *Derken kuşlar bulunduğum ağacın dallarına konmaya başladılar, Isaac kitabına dalmıştı ve o sırada kuşlardan biri bana çarptı ve Isaac bunu fark etmedi. Dalımda tutunmaya çaba sarf ettim fakat kuşlar bana çok hızlı çarptıkları için dalımdan koctum ve anlayamadığım bir kuvvet beni aşağıya doğru çekti. Sağa sola gitmeye çalıştım ama tam da Isaac’ın kafasına*

düştüm... Isaac bir taraftan dalıma baktı bir taraftan acıyan kafasını ovuşturuyordu. Sanırım benim daldan sadece düz olarak sağa sola gitmeden düşmemi anlamaya çalışıyordu.

Hikâyenin ağaçtan düşen elmanın dilinden kaleme aldığı görülmektedir. Adayın ifadelerinden, kütle çekimini cisimlerin hareketsizlik durumunu ve ya sabit hareketini değiştirecek bir eylem olarak algıladığı anlaşılmaktadır. Bunun yanında hikâyede elmanın yukarı ya da sağa sola hareket etmek yerine doğruca yerin merkezine yönelmesine vurgu yapılmıştır (hikâyenin tamamı bkz. Ek 8).

Öğretmen adaylarıyla ses konusu ile ilgili yaratıcı drama etkinlikleri yapılmıştır. Sesle ilgili farklı kavramsal boyutları (ses, sesin hızı, yankı, sesin frekansı ve sesin şiddeti) ele alan etkinlik kâğıtlarındaki karikatürleri başlangıç kabul edip, grup halinde yaratıcı drama yöntemi ile sergilemeleri istenmiştir (09.12.2016). Uygulamalarda öğretmen adaylarının sesin yansıması ile sesin hızını karıştırdıkları gözlemlenmiştir. Yaratıcı drama etkinliğinde bir grubun şimşeğin görünüp, gök gürültüsünün sonradan duyulmasını sesin yansımasına bağladıkları anlaşılmıştır. Yine aynı yaratıcı drama etkinliğinde bir başka grup, sestem rahatsız olan komşuların uyarısıyla müzik setinin sesini kısımış ve sesin kaybolduğunu düşünmüşlerdir. Bir diğer grup ise etkinlik kâğıdındaki karikatürü aşağıdaki şekilde doldurmuşlardır.



Şekil 22. Öğretmen adaylarının ses ile ilgili karikatür doldurmaları (E. Özdemir, 2006; s. 19).

Şekil 22'de görüldüğü gibi uzayda sesin yayılabileceğini, bu nedenle sesli konuşmaları gerektiğini düşündükleri anlaşılmaktadır.

'Çevre' teması başlığı altında sera etkisi ve küresel ısınma konuları ele alınmıştır. Bu tema başlığı altında altı uygulama ayakkabısına yer verilmiştir. Uygulama sonrasında öğretmen adaylarına ön ve son bilgileri sorulmuştur. Öğretmen adayları şu ifadelere yer vermişlerdir (25.11.2016).

ÖA15: *Buzulların erimesinin, hayvanların yok olmasının bizi etkileyeceğini düşünmüyordum, şuan tüm canlıları etkileyeceğini düşünüyorum.*

ÖA16: *Sera etkisi zararlı gazların çıkışını engellediği için kötü bir durumdur.*

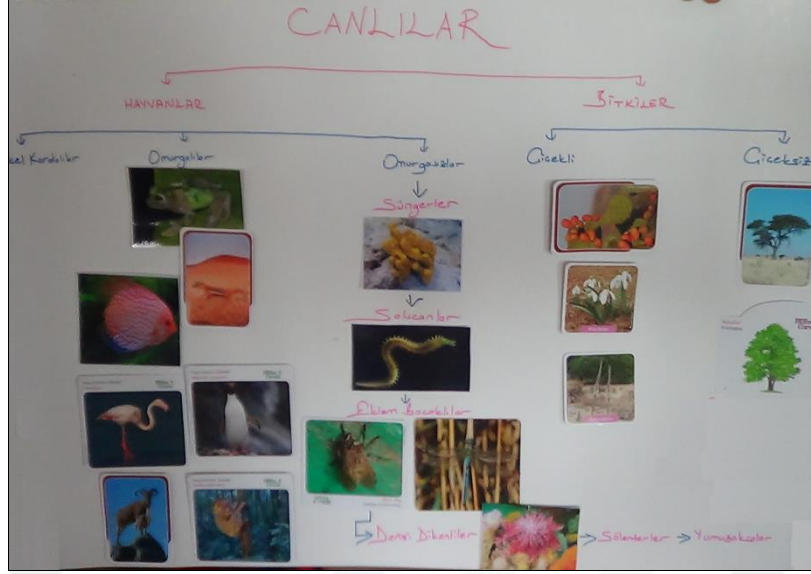
ÖA20: *Kuşların bile bu kadar etkilendiğini bilmiyordum. Dünyayı diğer canlılarla paylaştığımızı tekrar hatırladım.*

ÖA41: *Küresel ısınmanın ozon tabakasının incelmesine neden olduğunu biliyordum. Ama ozon tabakasındaki incelme küresel ısınmayı arttırabiliyormuş.*

ÖA43: *Küresel ısınmanın kuraklıkla ilişkisi olduğunu, bu yüzden de su seviyesinin azalacağını düşünüyordum.*

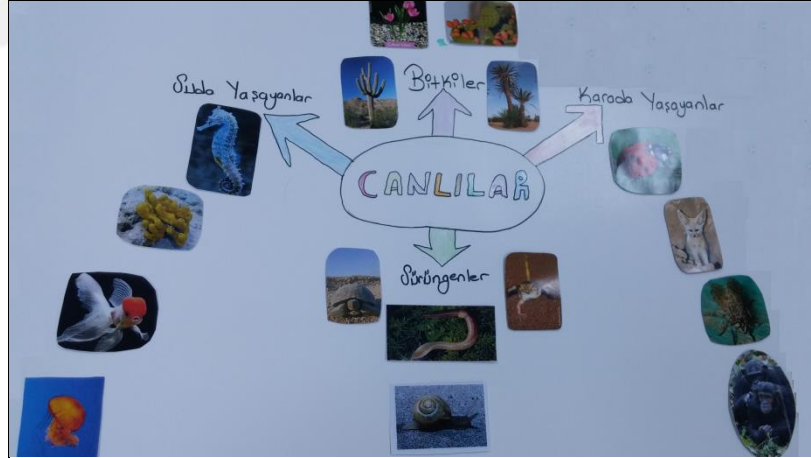
İfadelere bakıldığında, öğretmen adaylarının küresel ısınma ile ilgili yanlış ön bilgilere sahip oldukları ama uygulama sonrasında hem bu fikirlerin yanlış olduğuna dair farkındalıklarının oluştuğu, hem de bu fikirlerin doğrularıyla değiştiği açıkça görülmektedir.

'Çevre' teması başlığı altında canlılar ve canlıların sınıflandırılması konuları yer almaktadır. Dersin başında öğretmen adaylarından onlara verilen canlı resimleri ile canlıların sınıflandırılmasına yönelik kavram ağı hazırlamaları istenmiştir. Bu kavram ağını hazırlamalarının istenme nedeni, konuyla ilgili mevcut yanlış veya eksik bilgilerinin kısa sürede daha net olarak ortaya konulmasıdır. Yeterli zaman tanınarak, kavram ağı hazırlama süreçlerine müdahale edilmemiştir. Devamında prezi sunumu ile hazırlanmış canlıların sınıflandırılmasını konu edinmiş bir sunum izletilmiştir. Dersin son aşamasında tekrar kavram ağı hazırlamaları istenmiştir. Dersin başında hazırladıkları kavram ağları incelendiğinde, canlılar konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları, çok basit düzeyde sınıflama yaptıkları ve örnek verirken günlük hayatta sık sık kullandığımız canlıların hangi sınıfa dâhil olduklarını bilme noktasında sıkıntı yaşadıkları belirlenmiştir. Aşağıda öğretmen adaylarının ilk hazırladıkları kavram ağlarından örnekler yer almaktadır.



Şekil 23. Öğretmen adaylarının ilk hazırladıkları kavram ağı örneği-1

Şekil 23'te yer alan kavram ağında öğretmen adayları, canlılar âleminin bitkiler ve hayvanlardan oluştuğunu düşünmüşlerdir. Bunun yanında çiçekli bitkilerden olan akasya ve kızılağacı çiçeksiz bitkiler sınıfına dâhil ettikleri görülmektedir.



Şekil 24. Öğretmen adaylarının ilk hazırladıkları kavram ağı örneği-2

Şekil 24 incelendiğinde, canlıların suda yaşayanlar, karada yaşayanlar ve sürüngenler diye sınıflandığı görülmektedir. Bunun yanında omurgasız hayvanlardan iki ayrı sınıfta yer alan solucan ve sümüklü böceğinin omurgalı hayvan sürüngenler sınıfına dâhil edildiği görülmektedir.



Şekil 25. Öğretmen adaylarının ilk hazırladıkları kavram ağı örneği-3

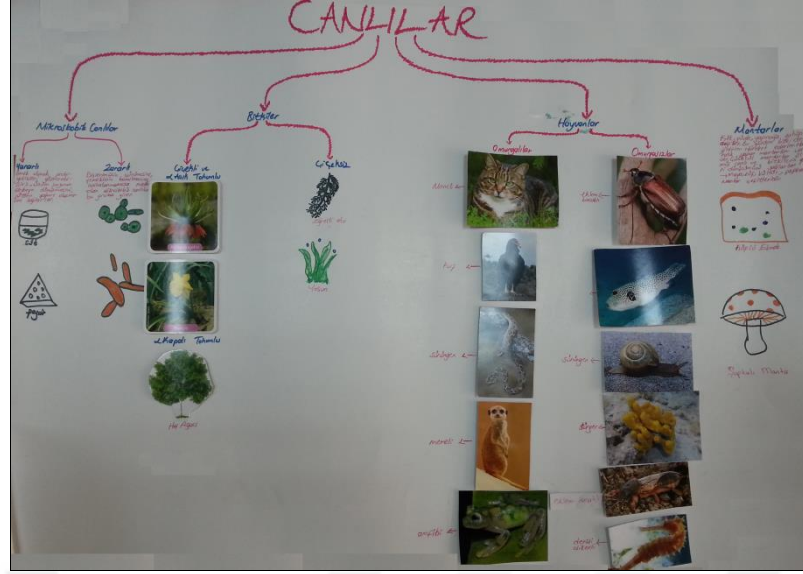
Şekil 25'te yer alan kavram ağına bakıldığında, sadece bitkiler âleminin ele alındığı görülmektedir. Çiçekli bitkilerden olan kaktüs ve akasyanın, çiçeksiz bitkiler sınıfına dâhil edildiği görülmektedir.

Öğretmen adaylarının dersin sonunda hazırladıkları kavram ağlarından örnekler Şekil 26'da yer almaktadır.



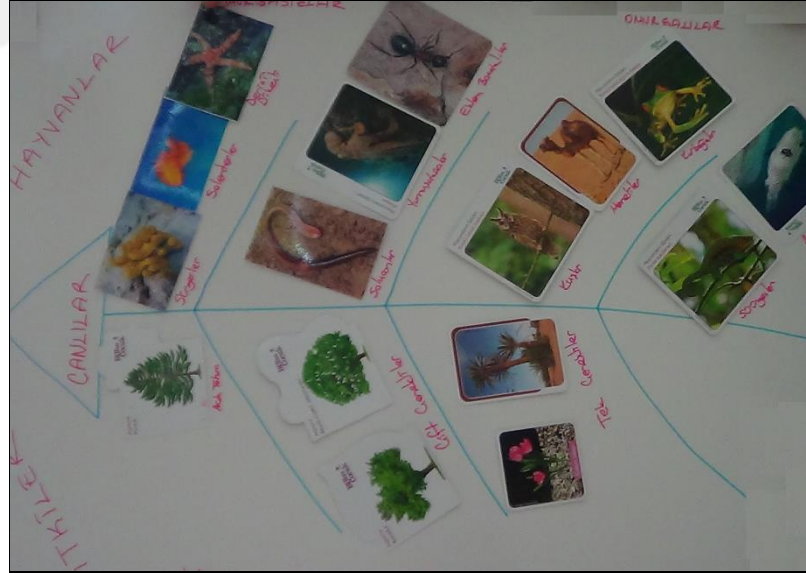
Şekil 26. Öğretmen adaylarının son hazırladıkları kavram ağı örneği-1

Şekil 26 incelendiğinde canlıların buldukları sınıflarıyla doğru eşleştirildiği fakat sınıflamanın belir bir düzen içerisinde olmadığı görülmektedir.



Şekil 27. Öğretmen adaylarının son hazırladıkları kavram ağı örneği-2

Şekil 26'daki kavram ağı örneği incelendiğinde, sınıflamanın daha düzenli olduğu, bunun yanında mikroskobik canlıların ve mantarlar âleminin de sınıflamaya dâhil edildiği görülmektedir.



Şekil 28. Öğretmen adaylarının son hazırladıkları kavram ağı örneği-3

Şekil 28 incelendiğinde kavram ağının balık kılıçığı şeklinde hazırlandığı, kavramların ve ilişkilerinin daha net ortaya konduğu görülmektedir.

Dersin sonunda öğretmen adaylarının canlıları sınıflama noktasında birtakım eksiklikleri olduğu anlaşılmaktadır. Buna rağmen son hazırladıkları kavram ağlarında daha gelişmiş sınıflama yapabildikleri; mikroskobik canlılardan ve mantarlardan bahsettikleri;

çiçekli ve çiçeksiz bitkilere, omurgalı ve omurgasız hayvanlara doğru örnekler verebildikleri fark edilmektedir.

'Uzay' teması başlığı altında güneş sistemi, gezegenler, Dünya ve Ay'ın hareketleri ve gelgit olayı konuları yer almaktadır. Uygulamalarda araştırmaya katılan öğretmen adaylarının güneş sistemini nelerin oluşturduğunu; gezegenlerin temel özelliklerini; Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklüklerini; uzayla atmosfer arasındaki ilişkiyi kavramada sorun yaşadıkları gözlemlenmiştir.

Öğretmen adaylarına gezegenlerle ilgili bir çizgi film izletilmiştir. Sonrasında çizgi film de yer alan gerçekliği olmayan kısımlar sorulmuş ve tartışılmıştır. Örneğin, öğretmen adayları gezegenlerin aynı hatta bir sıra halinde sıralanmasının doğru olmadığını söylemişlerdir. Buna ek olarak öğretmen adayları tüm gezegenlere aynı günde seyahat edilebilmenin mümkün olmadığını vurgulamışlardır. Bu detayların konuşulması öğretmen adaylarının konu üzerinde yeni yanlış bilgiler edinmemesi açısından önemli görülmüştür. Öğretmen adaylarının konu üzerine dikkatleri çekilirken, aynı zamanda ön bilgileri de bu şekilde yoklanmaya çalışılmıştır. Ders sürecinde öğretmen adaylarına akrostiş çalışmaları yaptırılmış. Aşağıda öğretmen adaylarının örnek akrostiş çalışmalarına yer verilmiştir.

ÖA35: *Varsa dünyanın ikizi o benim*

En sıcak gezegenim

Ne halkam var ne uydum

Üstelik en parlak tan yıldızıyım

Sülfürik asittir bir yanım

Öğretmen adayının yazdığı akrostiş çalışması incelendiğinde, Venüs gezegeninin büyüklüğü ile dünyanın ikizi olarak bilinmesine vurgu yapılmış, en sıcak gezegen olmasına değinilmiştir. En parlak gezegen olması, diğer adının tan yıldızı olması ve sülfürik asitten oluşan bulutlarından da dolayı olarak bahsedilmiştir. Halkası ve uydusu olmayan Venüs gezegeninin bu özelliğine de değinilmiştir.

ÖA40: *Döner durur kendi etrafında*

Üçüncü sırada güneşe yakınlıkta

Ne gece bilir ne gündüz dönerken

Yerküre, yeryüzü, mavi gezegen

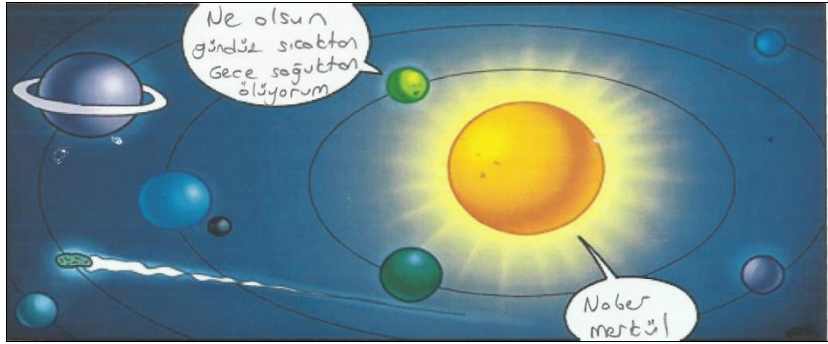
Aydır ona tek doğal gelen

Öğretmen adayının yazdığı akrostiş çalışması incelendiğinde, Güneş'e yakınlık derecesine yer verildiği görülmektedir. Tek doğal uydusu Ay olan Dünya'nın diğer isimleri de bu çalışmada yer bulmuştur.

ÖA16: *Maalesef güneşe en yakınım,
Ermeden kalmam büyük başarı,
Rahat izleyemez beni dünyalı
Korkar güneşe yakınlığımdan dolayı
Üşürsün geceleri, yanarsın gündüz
Rüya gibi geçer bende bir dünya yılı*

Öğretmen adayının yazdığı akrostiş çalışması incelendiğinde, güneşe yakınlık derecesinden bahsedildiği, en yakın olması sebebiyle de dünyadan rahat izlenmeyeceğine değinildiği görülmektedir. Bunun yanında geceleri çok soğuk, gündüzleri ise çok sıcak olması akrostişte yer bulmuştur. Dikkat çeken bir diğer kısım ise 1 dünya yılının iki Merkür gününe eşit olmasının bu çalışmada dolaylı olarak yer bulmasıdır.

Karikatür doldurma etkinliğinde öğretmen adayları sınırlandırılmamış, diyalogları tamamlarlarken aslında ders boyunca edindikleri bilgileri yeni durumlara uyarlayabilme becerileri gözlemlenmeye çalışılmıştır. Aşağıda öğretmen adaylarının örnek karikatür doldurma çalışmalarına yer verilmiştir.



Şekil 29. ÖA39'a ait karikatür doldurma çalışması

Şekil 29 incelendiğinde, ÖA39'un Merkür'ün güneşe yakınlık sıralamasında birinci sırada yer aldığı bilgisine hâkim olduğu, aynı zamanda bu gezegenin gündüzleri çok sıcak, geceleri ise çok sıcak olmasına da değindiği fark edilmektedir.



Şekil 30. ÖA37'ye ait karikatür doldurma çalışması

Şekil 30 incelendiğinde, öğretmen adayının Venüs gezegeninde yoğun sülfürik asit bulutlarının olduğu bilgisine hâkim olduğu görülmektedir.



Şekil 31. ÖA19'a ait karikatür doldurma çalışması

Şekil 31 incelendiğinde, öğretmen adayının Jüpiter'in çıplak gözle görülebilen bir gezegen olduğunu bildiği, ayrıca diğer yıldızlardan büyüklüğü ile ayırt edilebileceği bilgisine sahip olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 32. ÖA5'e ait karikatür doldurma çalışması

Şekil 32 incelendiğinde, öğretmen adayının Mars'ın yüzeyindeki demir oksitten dolayı kızılımsı bir görünüme sahip olduğu bilgisine hâkim olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 33. ÖA45'e ait karikatür doldurma çalışması

Şekil 33 incelendiğinde, öğretmen adayının gezegenlerin büyüklük sıralamasından haberdar olduğu anlaşılmaktadır. Jüpiter'in Satürn'den, Satürn'ün de Dünya'dan büyük olduğunu belirttiği görülmektedir.

Genel olarak bu başlık altında yer alan gözlem verilerine bakıldığında, okul öncesi öğretmen adaylarının araştırma kapsamında belirlenen fen kavramlarına ilişkin belirli kavram yanlışlarının olduğu gözlenmiştir. Bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim etkinlikleri ile adayların bu bilgilerin yanlış olduğuna ilişkin farkındalık oluşturdıkları

belirlenmiştir. Bu farkındalık sayesinde öğretmen adaylarının kavramsal değişim sürecinin hızlandığı gözlemlenmiştir. Uygulamalar sürecinde ve bu sürecin sonunda öğretmen adaylarının kavram yanılığ düzeylerindeki değişim açıkça gözlenmiştir. Bunun yanında öğretmen adaylarının yeni edindikleri bilimsel bilgileri de karşılaştıkları yeni durumlarda uyarlayabildikleri görülmüştür.

4. 6. Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklere Yönelik Görüşleri

Okul öncesi öğretmen adaylarının, Fen eğitimi dersinde, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklere yönelik görüşlerine ait tablolar ve görüşme sorularına verdikleri cevaplardan bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

Tablo 40. Öğretmen Adaylarının Fen Eğitimi Dersi Genel İzlenimlerine Yönelik Olumlu Görüşleri

Öğretmen adaylarının derse yönelik olumlu görüşleri	Frekans
Yaratıcı öğretim tekniklerini öğrenme	11
Bilimsel yaratıcılığın gelişimi	9
Sınıf içi etkileşim	8
Eğlenerek öğrenme	8
Farklı fikirler görme	6
Fikirlerin harmanlanması	5
Farklı düşünme	4
Yeni ürünler elde etme	4
Kalıcı öğrenme	4
Farklı açılardan bakabilme	3
Nesnelerin farklı kullanımları	3
Bilimsel bilgi edinme	3
Problemlere çözüm üretebilme	2
Fikirlere saygı duyma	2
Kendi potansiyelini fark etme	2
Özgüven gelişimi	2
Hayal gücü	2
Kavram yanılıklarının giderilmesi	1

Tablo 40 incelendiğinde yaratıcılığı destekleyen öğretim tekniklerinin adayların öğrenmelerine (n=11) ve bilimsel yaratıcılıklarının gelişimine (n=9) katkı sağladığı görülmektedir. Bu derslerde sınıf içi etkileşimlerinin arttığı (n=8), eğlenerek (n=8) kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdikleri (n=6) belirlenmiştir. Bunun yanında farklı düşünüp (n=44), farklı açılardan bakıp (n=3), farklı fikirler görüp (n=6), bunların harmanlanması ile (n=5)

yeni ürünler elde ettiklerinden bahsetmişlerdir. Ayrıca bu derslerin, öğretmen adaylarının bilimsel bilgi edinmede (n=3) ve özgüven gelişimlerinde (n=2) de etkili olduğu anlaşılmaktadır. Görüşmeye katılan öğretmen adaylarının fen eğitimi dersi genel izlenimlerine yönelik cevaplarından bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

ÖA42: *Hocam bence güzeldi yaratıcılığımızı geliştirmeye yönelikti. Farklı teknikler öğrendik hocam. Bu farklı teknikler de farklı düşünmemizi sağladı. Siz mesela bir şey söylüyorsunuz herkesten farklı farklı fikirler çıkıyordu. Bu da insanın aklına hani farklı bir düşünme yöntemi getiriyordu. Bence güzeldi hocam sağlıklı geçti.*

ÖA45: *Fen eğitimi derslerine eğlenerek giriyordum hocam. Bir de okul öncesi eğitimi için önemli olduğunu düşündüğüm yaratıcılığımın geliştiğini düşünüyorum. Okul öncesi fen eğitiminde neler yapabileceğimi de görmem açısından katkı sağladığını düşünüyorum. Başka şeyler üretebilme becerim arttı. Bunun farkında değildim derslere başladığımızda. Hatta ön testleri doldururken sıkıcı bile gelmişti. Dersin daha ilerleyen dönemlerinde farkına vardım.*

ÖA39: *Bir nesnenin tek bir amacı yok, binlerce amacının olduğunu öğrendim. Bir de gereksiz bir materyalden bin bir türlü işe yarar şeyler çıkarılabileceğini öğrendim.*

ÖA46: *Sizin dersiniz hariç birçok derste devamsızlığım dolmuştur, genelde derslerde çok sıkılırım. Dersin pratiğe dönük işlenmesi, bir nebze hayal dünyamıza dokunması bende farklı bir etki yarattı. Bazı şeyleri insanlar söyleyebilir, duyabilir, ama ben bu derste bazı şeyleri hissettim. Derse olan ilgim de iyi düzeyde idi.*

ÖA29: *Daha çok içinde olduğumuz dersleri daha çok hatırlıyorum. Teoriden uzak olan uygulamalı dersleri. Teknikler öğrenme açısından kalıcı oldu. Fen kavramlarını öğrenmekti amacımız. Yanlış bilip doğrusunu öğrendiğimiz kavramlar oldu ağırlık, uzay kavramları, kütle, birimler...*

ÖA1: *Neler yapabileceğimizi gördük, derste yapamam dediğim şeyler vardı. Daha önceden ama onları yapabileceğimi gördüm. Örneğin uzay konusu içindeki eksiklerimi fark ettim ve birçok yeni şey öğrendim. Örneğin ayda ağırlığımızı azalması gibi. O tür şeyleri pek bilmiyordum, öğrenmemiştim. Hem aklımda kaldı hem de bu yönüyle kendimi daha da geliştirebilirim düşüncesi oluştu bende. Özgüvenimi de etkiledi eksiklerimi fark ettim.*

Öğretmen adaylarının fen eğitimi dersine yönelik genel izlenimlerinden olumsuz görüşleri Tablo 41'de sunulmuştur.

Tablo 41. Öğretmen Adaylarının Fen Eğitimi Dersi Genel İzlenimlerine Yönelik Olumsuz Görüşleri

Öğretmen adaylarının derse yönelik olumsuz görüşleri	Frekans
Elverişsiz sınıf ortamı	8
Grup içerisinde olumsuz arkadaş ilişkileri	4
Okulun fiziki yetersizliği	3
Sınıf içi iletişim eksikliği	3
Kalabalık sınıf	3
Özgüven eksikliği	2
Sınıf içi uyumsuzluklar	2
Diğer	4

Tablo 41 incelendiğinde, Fen eğitimi dersinde, okulun fiziki yetersizliğinin (n=3) ve elverişsiz sınıf ortamının (n=7) öğretmen adaylarını olumsuz etkilediği görülmektedir. Sınıf içi uyumsuzluklar (n=2), iletişim eksiklikleri (n=3), grup içerisinde olumsuz arkadaş ilişkileri (n=4) ve kalabalık sınıf ortamı (n=3) olumsuz görüş bildirdikleri diğer konular arasındadır. Ayrıca öğretmen adaylarının fen eğitimi dersine yönelik olumsuz genel izlenimlerinde eleştirilme kaygısı (n=1), özgüven (n=2) ve bilimsel bilgi eksikliği (n=1) de yer almaktadır. Görüşmeye katılan öğretmen adaylarının fen eğitimi dersi genel izlenimlerine yönelik cevaplarından bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

ÖA40: *Benim için ders saatleri biraz sıkıntılı idi. O yüzden çok yorucu oldu benim için. Ama yaratıcılık açısından çok şey kattı bize.*

ÖA32: *Sınıf çok kalabalık, kontrol gerçekten sıkıntı oluyor bütün hocalar için. Nasıl diyeyim sınıf arasında tam bir uyum yok yani herkes ayrı bir havada.*

ÖA29: *Ders saati biraz son saatler, bir nebze yorgunluk diğer derslerden kalan vs. Biraz etkisi oldu kendim için söylemek gerekirse. Sınıf ortamı tam kendimizi vereceğimiz bir ortam değildi birebir yaşamak için.*

ÖA46: *Fiziki ortam açısından, sıraların tek düze olması sıkıcı.*

Öğretmen adaylarının yaratıcılığı destekleyen öğretim tekniklerine yönelik görüşleri Tablo 42'de sunulmuştur.

Tablo 42. Öğretmen Adaylarının Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Tekniklerine Yönelik Görüşleri

	En sevilen teknik	Orijinal, önemli ve yeterli çözüm bulma	Kendi başına yeni fikirler üretme	Hayal gücü kullanımı
İstasyon tekniği	12	1	1	2
Altı uygulama ayakkabısı	1	4	1	3
Yaratıcı Drama		2	3	2
Rol oynama tekniği		2	3	1
Hikâye tamamlama tekniği		2	2	3
Nitelik sıralama tekniği	2	3	2	4
Ürün tasarlama		1	2	1
Scamper tekniği	2	2	1	2
Karikatür tamamlama			1	
Beyin fırtınası			1	
Sinektik	1			
Zihin haritası			1	

Tablo 42 incelendiğinde, öğretmen adaylarının en çok sevdiği tekniğin istasyon tekniği (n=12) olduğu görülmektedir. Nitelik sıralama tekniği (n=2) ve scamper tekniği (n=2) sevilen teknikler arasında yer almaktadır. Öğretmen adayları altı uygulama ayakkabısı (n=4) ve nitelik sıralama tekniğinde (n=3) orijinal, önemli ve yeterli çözümler bulduklarını belirtmişlerdir. Bunları yaratıcı drama (n=2), rol oynama (n=2), hikâye tamamlama ve scamper tekniği (n=2) takip etmektedir. Öğretmen adaylarının kendi başlarına yeni fikirler ürettikleri tekniğin yaratıcı drama (n=3) ve rol oynama (n=2) olarak görülmektedir. Hayal gücünün en çok kullanıldığı tekniğe yönelik olarak öğretmen adaylarının nitelik sıralama tekniğini belirttikleri anlaşılmaktadır. Altı uygulama ayakkabısı (n=3) ve hikâye tamamlama (n=3) tekniği de hayal gücünün kullanıldığı teknikler arasındadır. Karikatür tamamlama, beyin fırtınası, sinektik ve zihin haritası tekniklerinden daha az sayıda öğretmen adayının bahsettiği görülmektedir. Görüşmeye katılan öğretmen adaylarının en sevdikleri tekniğe yönelik cevaplarından bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

ÖA46: *İstasyon tekniği, bir şeyler tasarlıyorsun kafanda ve onu tam bitirmeden başka bir yere geçiyorsun farklı bir konu. Diğer grupların yaratıcı düşünceleri üzerinden başka bir yere götürmeye çalışıyorsun. Tüm istasyonlar tamamlandıktan sonra artık her üründe senin de bir parçan var. Orada sunulduğu zaman sen olayın neresindesin, senin aldığın yerden nereye kadar*

götürmüşler. Çok farklı bir döngü. Her olayda sen varsın. Tüm öğrencilerin dikkatlerini çekme noktasında da iyi bir teknik olduğunu düşünüyorum.

ÖA45: İstasyon tekniğini sevdim çünkü arkadaşlarımın farklı şeyler üretip de onun üstüne bizim farklı şeyler üretmemiz çok hoşuma gitti. Bambaşka ürünler ortaya çıktı. Mesela biz oksijeni kendi üreten bir araba yapmıştık daha sonra altına balıkları falan da koymuşlar. Karbondioksitin de yok edildiği bir icat haline gelmişti çok güzeldi.

ÖA40: Sinektik tekniğini çok sevdim, bir şeyleri benzetmeyi çok seviyorum ben. Genelde derslere de o şekilde çalışıyorum. Bana çok faydası oluyor aklımda kalması açısından.

ÖA39: Scamper tekniğinde bir ürünü farklı şeylerde kullandık, nasıl geliştirebileceğimizi öğrendik Bu açıdan çok iyi oldu hocam.

Görüşmeye katılan öğretmen adaylarının orijinal, önemli ve yeterli çözüm buldukları tekniğe yönelik cevaplarından bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

ÖA37: Nitelik sıralamasında en çok orijinal fikirler ürettim ve herkes kendi fikrini rahat bir şekilde ortaya atabilmişti. En çok nitelik sıralamasında özgün fikir ortaya çıkmıştı.

ÖA42: Altı ayakkabı olabilir zaten ortada bir sorun vardı. O soruna yönelik proje geliştirdik. O sorunun bilincine varmış olduk. Önce o sorunu anladık. Ondan sonra bunu nasıl bilinçlendirebileceğimizi, nasıl farkındalığını oluşturabileceğimizi, yani bizim elimizde olsa nasıl bir proje geliştirebileceğimizi fark ettik. Bence problem çözmede en yeterli teknikti.

Görüşmeye katılan öğretmen adaylarının kendi başlarına yeni fikir ürettikleri tekniğe yönelik cevaplarından bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

ÖA20: Yaratıcı dramada çok eğlendik. Konumuz gök gürültüsüydü. Sahneye çıktık, mesela hani sahneye çıkabilmek insanların karşısına konuşabilmek. Yani bir nevi özgüven sağladı diye düşünüyorum. Bu teknikte benim fikirlerim ön plandaydı. Orijinal fikirler ürettiğimi düşünüyorum. Hem günlük hayatta karşılaştığı durumlar düşünerek hem de elimizde var olan konu ile harmanlayarak fazlasıyla geliştirdiğini düşünüyorum.

ÖA17: Karikatür tamamlamada evet bireysel yapıyorsun ama oradaki kendin fotoğrafları algılıyorsun kendin yorumluyorsun ve oradan başka yeni fikirler üretiyorsun

ÖA23: Nitelik sıralama tekniği. Herkesin kendisine göre olanı, kendine göre doğru olanı zihnindeki ortaya koyuyor bu son derece önemliydi. Hepimizin görüşünü yeri veriliyor. Hem ortak hem farklı düşüncelerden yola çıkarak ortak

bir ürünü tasarlıyoruz. Herkes farklı bir şeyler söylüyor farklı bir ürün ortaya çıkarıyorsunuz. Ne kadar kişi varsa o kadar farklı şeyler ortaya çıkıyor.

Görüşmeye katılan öğretmen adaylarının hayal güçlerini en çok kullandıkları tekniğe yönelik cevaplarından bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

ÖA45: Ürün tasarlama tekniğinde hayal gücümü çok kullandım. Bir şeyler eklemek çıkarmak, Şunu şuraya koysam ne olur gibi.

ÖA22: Hikâye tamamlama tekniğini hem çok yaratıcı ve kendimin farkında olabileceğim bir şekilde yaptım. Yapabiliyor olduğumu hissettim. Her açıdan etkinliği düşündüm. Kendimi oradaki her şeyin yerine koydum, kitap, elma, Newton... Ama zaman kısıtlı olduğu için oraya bir tane yazdım.

Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığın tanımına yönelik görüşleri Tablo 43'te sunulmuştur.

Tablo 43. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılığın Tanımına İlişkin Görüşleri

Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık tanımları	Frekans
Yeni bir ürün geliştirme	4
Fikirleri özgün şekilde ortaya koymak	3
Probleme özgün çözümler bulma	3
Özgünlüğün hayal dünyasıyla birleşimi	2
Herkesten farklı düşünmek	2
Diğer	4

Tablo 43 incelendiğinde, öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığı yeni bir ürün (n=4), düşünce (n=3) ortaya koymak; problem karşısında farklı düşünmek (n=2), yeni çözüm yolları bulmak (n=3) olarak tanımladığı görülmektedir. Ek olarak nesnelere farklı kullanımları (n=1), kendini ifade ediş biçimi (n=1), bir yetenek (n=1) ve hayali bir süreç (n=1) şeklindeki ifadeleri de belirlenmiştir. Görüşmeye katılan öğretmen adaylarının yaratıcılık tanımlarına ilişkin cevaplarından bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

ÖA35: Problem karşısında pes etmek değil, çıkış yolu bulmaktır.

ÖA31: Düşüncelerimizi dünya üzerinde kullanılabilecek bir hale getirmek. Özgür düşünebilmedir.

ÖA13: İnsanın kendini ifade etme biçimi, sınır tanımamazlık.

ÖA23: Sahip olduğum bilinçle, yapabileceğim ya da olduğumu düşündüğüm yeteneklerimle bambaşka ya da olan bir konuda bir şeyi tamamlamak ya da hiç olmayan bir şeyi ortaya çıkarmak.

ÖA46: Belli nesnelere kendi kullanım amaçları dışında görebilme yeteneğine denir

ÖA42: Sorunları çözmeye hayal gücünü kullanarak sıradanlığın dışına çıkmaktır.

ÖA17: Kapalı olan bir şeyin delinip ortaya çıkması ve hayata aktarılmasıdır.

ÖA22: Özgünlüğün hayal dünyasıyla birleşmiş hali.

Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığın gelişimi için nelere ihtiyaç olduğuna yönelik görüşleri Tablo 44'te sunulmuştur.

Tablo 44. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılığın Gelişimindeki İhtiyaçlara İlişkin Görüşleri

Bilimsel yaratıcılığın gelişiminde ihtiyaç duyulanlar	Frekans
Özgür öğrenme ortamı	6
Düşünmeye yönlendirme	5
Zihni serbest bırakmak	4
Yaratıcı öğretmen	3
Bilimsel araştırma yapma	3
Özgüven	3
Yaratıcılığı destekleyen çevre	3
Yaratıcılığı destekleyen teknikler	3
İlgi çekici materyaller	3
Fikirlere saygı gösterme	3
Kendiyle barışık olma	2
Temel ihtiyaçların karşılanması	2
Problemlerle karşılaşmak	2
Kararlılık	2
Diğer	6

Tablo 44 incelendiğinde, öğretmen adaylarının yaratıcılığın gelişimi için özgür öğrenme ortamlarında (n=6), yaratıcı öğretmenlerle (n=3), yaratıcılığı destekleyen eğitim (n=1) ve öğretim teknikleriyle (n=3), düşünmeye yönlendirilmeye (n=5) ihtiyaç duydukları belirlenmiştir. Bilimsel yaratıcılığın gelişimi için özgüvenlerinin olması (n=3), zihinlerinin serbest bırakılması (n=4) ve bireylerin kendileriyle barışık olmaları (n=2) gerekliliğine değinilmiştir. Ayrıca öğretmen adayları bilimsel araştırma yapmayı (n=3) ve bir problemle karşılaşmak gerektiğini (n=2) bilimsel yaratıcılığın gelişimi için ihtiyaç duyulanlar arasında düşünmüşlerdir. Ek olarak grup çalışmaları (n=1), etkin katılım (n=1), temel bilgi düzeyi (n=1) ve tecrübe (n=1) diğer kodu altında yer alan ifadelerdir. Görüşmeye katılan öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığın gelişimi için ihtiyaç duyulanlara ilişkin cevaplarından bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

ÖA32: Biraz bilgiye kesinlikle ihtiyacımız oluyor. Mesela ben uzaya aşırı meraklı bir insanım. Çok fazla araştırırım. O şeyler de çok işime yaradı mesela. Kesinlikle bilgi olması lazım. Zekâ olması o kadar değil. Çünkü zekânın yaratıcılığa

örtüşmesi bence örtüşmüyor pek fazla. Çünkü bütün icatlar ihtiyaçtan dolayı çıkmıştır. Kimse kalkıp da zeki olduğu için bir şeyi bulmaz. Bir karga bile mesela su vardır alamıyorsa. Ona taş atıyor mesela. Onun gibi bir şey.

ÖA29: Birden çok duyunun içine katıldığı öğrenme ortamları tasarlamak gerekir. Öğrenme çeşidinin veya tekniğin çok olduğu ortamda bilimsel yaratıcılığımızın gelişeceğini düşünüyorum.

ÖA20: Bilimsel yaratıcılığın ortaya çıkmasında etkili bir eğitmen gereklidir. Etkili eğitmenin de bu yaratıcılığı verme yönergelerini bilmesi gerekiyor. Örneğin sınırlandırmaması gerekiyor veya herhangi başka bir şeyin etki etmemesi gerekiyor.

ÖA13: Bilimsel yaratıcının ortaya çıkabilmesi için öğrenci ya da birinin bir problem ile karşılaşması gerekiyor, problemler olmalı. Problemler ile uğraşabilmeye de vakit olmalı.

Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığın önündeki engellere yönelik görüşleri Tablo 45'te sunulmuştur.

Tablo 45. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılığın Gelişimi Önündeki Engellere İlişkin Görüşleri

Bilimsel yaratıcılığın gelişimi önündeki engeller	Frekans
Özgür olmayan öğrenme ortamları	5
Özgüven eksikliği	5
Olumsuz öğretmen tutumu	4
Baskın karakterler	4
Olumsuz aile tutumu	3
Toplum baskısı	3
Olumsuz arkadaş çevresi	3
Eleştirilme kaygısı	2
Bilgi eksikliği	2
Fazla sorumluluk yüklenmesi	2
Diğer	7

Tablo 45 incelendiğinde, öğretmen adayları öğrenme ortamlarının özgür olmayışının (n=5), olumsuz öğretmen (n=4) ve aile (n=3) tutumunun ve arkadaş çevresinin (n=3) bilimsel yaratıcılığın gelişimini engellediklerini düşündükleri görülmektedir. Adaylar, özgüven eksikliği (n=5), eleştirilme kaygısı (n=2) ve bilgi eksikliğini (n=2) bireyden kaynaklanan bilimsel yaratıcılığın önündeki engeller arasında görmektedirler. Ek olarak temel ihtiyaçların karşılanmaması (n=1), zaman kaynaklı sorunlar (n=1), olumsuz geçmiş yaşantılar (n=1) ve iletişim eksikliklerine (n=1) yönelik ifadeleri de belirlenmiştir.

Görüşmeye katılan öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığın gelişiminin önündeki engellere ilişkin cevaplarından bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

ÖA35: *Baskın karakterler insanın geri çekilmesine neden oluyor. Düşüncelerini ifade ettirmiyorlar.*

ÖA17: *Kendine güven olmalıdır. Kendine güven yoksa yaratıcılık hep arka planda kalacaktır. Özgüveni olmayan bir insan kendini arka plana attığı için yaratıcılığını ortaya hiç çıkaramayacaktır.*

ÖA20: *Toplumun ördüğü bir duvar var diye düşünüyorum. Herkes farklı düşünürken diğeri onlardan farklı düşünüyor diye toplum olarak onu dışlama eğilimindeyiz.*

ÖA23: *En büyük engel öğretmendir. İşte yanlış tekniklerle, yöntemlerle ya da yanlış bir taktikle, herhangi bir davranıştan ya da dersten, ortamdan konu ile ilgili ne olursa olsun soğutabilecek herhangi bir davranışı istemeden de olsa öğrenciyi kendisinden uzaklaştırabilir. Bu hem çocuğun kendini ifade etme özgürlüğünü kısıtladığı gibi kafasındakileri bizimle paylaşmasından vazgeçirebiliyor.*

ÖA13: *Bilimsel yaratıcılığın önündeki engeller hocam tekdüze insan tipi. Burada bireyin sorumluluğunda çünkü birey isterse tekdüze bir insan olur istemezse olmaz. Örneğin; toplumumuzda tekdüzeleştirilen, tek kafa haline getiren birçok etken var. Bu etkenlere yaklaşp yaklaşmamak bireyin elindedir. Kendi kendine düşünmeli. Hayal ettikçe düşünce gelişir, düşündükçe tekdüzelikten kurtulur.*

ÖA36: *Fen derslerinde bazı konularda yeterli bilgim olmuyor. Bilgi önemli, bu beni biraz sınırlıyor. Bazı konularda yeterli bilgiye sahip olmak o konuda yaratıcı fikirlerimizin ortaya çıkmasına katkı sağlıyor. Bilmediğin bir konu hakkında daha saçma fikirlere ulaşabilirsin.*

Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığın bağlı olduğu faktörlere yönelik görüşleri Tablo 46'da sunulmuştur.

Tablo 46. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılığın Bağlı Olduğu Faktörlere İlişkin Görüşleri

Bilimsel yaratıcılığın bağlı olduğu faktörler	Frekans
Temel bilgi düzeyi	8
Zekâ	8
Öğretmen	5
Arkadaş çevresi	5
Aile ortamı	4
Öğrenme ortamı	4
Yaratıcılığı destekleyen eğitim	3

Tablo 46'nın devamı

Bilimsel yaratıcılığın bağlı olduğu faktörler	Frekans
İstek	3
Tecrübe	3
Özgüven	3
Hayal gücü	2
Bilimsel araştırma	2
Kendi potansiyelini farkında olma	2
Diğer	5

Tablo 46 incelendiğinde, öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığı temel bilgi düzeyi (n=8) ve zekâ (n=8) ile ilişkilendirdikleri görülmektedir. Öğretmen adayları, öğretmen (n=5), öğrenme ortamları (n=4), arkadaş çevresi (n=5) ve aile ortamını (n=4) da bilimsel yaratıcılığın bağlı olduğu faktörler arasında düşünmüşlerdir. Bununla birlikte, bilimsel yaratıcılığın öğretmen adaylarının tecrübe (n=3) ve isteklerine (n=3), özgüvenlerine (n=3), bilimsel araştırma yapabilmelerine (n=2) ve yaratıcılığı destekleyen eğitim almalarına (n=3) bağlı olduğunu düşündükleri anlaşılmaktadır. Ek olarak, yaratıcılığı ihtiyaçlarla (n=1), yaratıcılığı destekleyen tekniklerle (n=1) ve ilhamla (n=1) ilişkilendiren ifadeleri de belirlenmiştir. Görüşmeye katılan öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığın bağlı olduğu faktörlere ilişkin cevaplarından bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

ÖA37: *Bilgi etkiler yaratıcılığı. Bildiğim şeyleri daha iyi aktarabilirim belki. Fizik bilmiyorsa o dalda bir şeyler üretmesi mümkün olmayabilir. Zekâ seviyesine bağlıdır. Zekâ seviyesi düşük bir insanın yaratıcı olabileceğini düşünmüyorum. Aile zekâdan daha çok etki eder. Yaratıcılığı en fazla etkileyen faktördür bence. Kişiliğine, gelişimine, zekâsına en çok aile etkiliyorsa en önemlisi odur. Sorumlulukta yaratıcılığı etkiler.*

ÖA17: *Maddi durumu farklı iki kişiyi düşünürsek maddi durumu düşük olanın yaratıcılığı daha fazladır. Elindeki sınırlı şeyi daha çok yerde kullanır. Yaratıcılık ihtiyaç durumunda ortaya çıkar, ortaya çıkması için bir problem olması gerekir.*

ÖA23: *Kişinin kendisiyle barışık olmasına bağlıdır. Özgüvene bağlıdır. Kendisini çevresini ve en önemlisi kendi benliğini kendisine nasıl kabullendirdiğiyle alakalıdır. Birincisi kendisiyle mutluysa, savaşmak zorunda olduğu başka problemleri psikolojik sorunları olsun ailevi olsun toplumsal olsun yoksa hani tıpkı öyle bir doyum sağlanmış ki piramidin bir üst seviyesine çıkıyor orada düşünmeye başlıyor farklı düşünceler olsun, çözümler olsun yeni tasarımlar olsun. Onu mutlu edebilecek şeyler nedir keşfetmektir, araştırmaktadır o*

şekilde ona yöneliyor işte. Bunu sağlayan koşulları varsa, onu zorlayacak alıkoyacak başka problemleri yoksa düşünme gelecek ve yaratıcılık gelecek.

ÖA35: Tecrübe önemli bilgiden ziyade. Bilgi deyince bana daha somut kavramlar geliyor bu kâğıdı kullanacağım ama kâğıdı nasıl yapıldığını bilmeme gerek yok. Bu benim işime nasıl yarayacak ya da nasıl kullanmam gerekir, önemli olan kısım odur düşünüyorum. Her alanda bilgi temel bir düzeyde kesinlikle olmalıdır.

ÖA40: Bence her şeyin ortak bir etkisi mutlaka vardır. Ama her şey kişide biter. İstek de biter. Araştırmayla, kitap okumayla. Bireysel faktörler önemli bence. Zekâ zamanı kısaltır, farklı bir olgu bence. Bir konuyu herkes öğrenebilir. Ama zeki insan bir kerede öğrenirken, belki diğerleri on kere tekrar ederek öğrenebilir. Zekâyı farklı bir boyutta değerlendirmek gerekir.

ÖA42: Yaratıcı olabilmek için çok da bir şey bilmek gerekmiyor aslında. İnsanın içinden gelen bir şey zaten düşününce. İlham ile de ilgili olabilir.

Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığın geliştirilmesine yönelik önerileri Tablo 47'de sunulmuştur.

Tablo 47. Bilimsel Yaratıcılığın Gelişimine İlişkin Öğretmen Adayları Önerileri

Bilimsel yaratıcılığın gelişimi üzerine öneriler	Frekans
Uygulama ağırlıklı dersler	10
Öğrenci merkezli dersler	6
Eğlenerek öğrenme	3
Yaparak-yaşayarak öğrenme	3
Etkili materyal	3
Yöntem ve tekniklerin önemi	3
Öğrenme ortamları	3
Özgür davranabilen öğrenciler	2
İlgi çekici ders konuları	2
Bilimsel araştırmaya destekleyen dersler	2
Diğer	7

Tablo 47 incelendiğinde, öğretmen adayları bilimsel yaratıcılığın gelişimi için öğrenci merkezli (n=6) uygulama ağırlıklı derslere önem verilmesi gerektiğini (n=10) düşündükleri görülmektedir. Bilimsel yaratıcılığın gelişimi için yaratıcılığı destekleyen öğrenme ortamlarında (n=3), öğretim yöntem ve tekniklerle (n=3), etkili materyallerin kullanıldığı (n=3), eğlenerek (n=3), yaparak-yaşayarak (n=3) öğrenmelerin gerçekleşmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Bunun yanında, bilimsel araştırmalara imkân sağlayan (n=2), ilgi çekici derslerde (n=2) özgür davranabilen öğrencilere (n=2) ilişkin görüşleri belirlenmiştir. Ek

olarak, bilimsel yaratıcılığın gelişimine ilişkin adayların hayal gücünü desteklenmesine (n=1), oyunlarla desteklenen (n=1) ve görselliğin ön planda olduğu derslere (n=1) ve iletişim becerileri güçlü öğretmenlere (n=1) değindikleri görülmektedir. Görüşmeye katılan öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığın gelişimi üzerine önerilerinden bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

ÖA17: *Şuradan çıkıyorum orda ne olmalı, kantin yerine orda ne olmalı? Ağaçtan kütüphane. Aslında görsellikte çok önemlidir. Ağaçtan kütüphane olsun ki dikkatimi çeksin giderken içinden kitap alalım. Bu köşeyi döndüm, yaratıcı aktiviteler olsa. İlk geldiğimizde tanışma partisi falan olmuştu. Üniversitelerde bu tarz aktiviteler öğrenciyi kendine çekmelidir. Daha canlı bir okul istiyorum.*

ÖA22: *Eğitimle birlikte yaratıcılık olmalı yani birlikte yürümeliler diye düşünüyorum. Sosyal medyada da görüyoruz yaratıcılık örneklerini. Bu çağda yaratıcılıkla eğitimi bir arada götürmenin çok ilerlediğini düşünüyorum. Keşke bizde o şekilde eğitim alabilseydik. Şimdiki çocuklara yaratıcı farklı öğretmenler gerekiyor. Yetemiyoruz çocuklara.*

ÖA37: *Farklı anlatılış biçimleri benimsenmeli. Sürecin içine dâhil olabileceğimiz bir ortam olmalıdır.*

ÖA29: *Fen derslerinde birden çok duyuya hitap eden materyaller olmalı, çocuklar için öğretim yöntem ve teknikler de önemli. Ben görsel öğrenen biriyim. Görselliğin ön plana çıktığı, yaparak yaşayarak öğrenmelerin olduğu dersler olmalı.*

ÖA31: *Gidip bir ana sınıfına, araştırma yaparak oradaki çocukların fikirlerini almak çok önemli. Bir resimden bile bir arabadan bile uçan bir araba yapabiliyorlar mesela. Bunların peşine düşmemiz lazım.*

ÖA13: *Samimiyet ve güven ortamı olması gerekiyor. Örneğin biz size güveniyor olmasak, sizi kendimize yakın görmesek bütün fikirlerimizi ortaya çıkarmazdık. Çünkü siz bize o samimiyeti verdiğiniz için aklımıza ne geldiyse söyledik. Güven ortamı olmadığı zaman söylemeyebiliyorlar. Hani bizim eskiden sizde görmüşsünüzdür öğretmenleri müdürler genellikle disiplin katı kurallar onların yanında bırakın fikir açıklamayı hani geçmeye bile insan korkardı insan ama şimdiki öğretmenler öyle değil şimdi. Çocuğa güven duygusunu veriyorlar.*

4. 7. Bilimsel Yaratıcılığı Destekleyen Öğretim Teknikleriyle Hazırlanmış Etkinliklere Yönelik Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler

Fen eğitimi dersinde, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim tekniklerine yönelik yansıtıcı günlüklerden elde edilen görüşlere ait tablolar ve yansıtıcı günlüklerde yer alan ifadelerden bazı örnekler aşağıda sunulmuştur.

Öğretmen adaylarının yaratıcı drama tekniğine ilişkin yansıtıcı günlüklerinden elde edilen görüşleri Tablo 48'de yer almaktadır.

Tablo 48. Yaratıcı Drama Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler

	Kodlar	Frekans	Öğretmen adaylarının örnek görüşleri
Olumlu düşünceler	Yaratıcılığın gelişimi	14	Düşündüm, ileri düzey bir şey yapmaya çalıştım. Böylece yaratıcılığım da ilerledi (ÖA14).
	Bilimsel bilgi edinme	9	Konuyu iyi bir şekilde anladığımı düşünüyorum (ÖA19).
	Eğlenerek öğrenme	7	Yaratıcı drama bize eğlenerek bilgiyi öğretiyor (ÖA41).
	Bilgi atarımı	5	Çocuğa bilgilerimi aktarırken, yaratıcı dramayı kullanmayı öğrendim (ÖA46).
	Farklı bakış açısı	5	Bize farklı açılardan bakmayı, farklı alanlarda etkinlikler yapmayı öğretti (ÖA21).
	Düşünmeye yönlendirme	4	Yaratıcı drama beni daha çok düşünmeye yönlendirdi (ÖA40).
	Kalıcı öğrenme	4	Yaptığımız yaratıcı drama etkinliğinde yaparak yaşayarak öğrenmek kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmemizi sağladı (ÖA37).
	Ön bilgilerin ortaya çıkması	3	Unuttuğumuz bilgileri tekrar hatırlamamıza yardımcı oldu (ÖA16).
	Farklı fikirler üretme	2	Farklı fikirler üretebildik (ÖA25).
	Kapsamlı düşünme	2	Düşünce boyutumu genişletti (ÖA36).
	Hayal gücü	2	Sınırların olmadığı bir hayal gücümün daha da geliştiğini anladım (ÖA33).
	Empati	2	Empati yeteneğimiz gelişti (ÖA22).
	Etkinlik planlama	2	Devamında ne olabilir diye farklı etkinlikler düşündüm (ÖA45).
	Kendini ifade edebilme	2	Kendimi ifade edebildim (ÖA1).
Olumsuz düşünceler	Eksikliklerin fark edilmesi	1	Eksikliklerimi fark ettim, bunları tamamlamaya çalışacağım (ÖA31).
	Fiziki ortam yetersizliği	3	Teknik sınıf ortamına uygun değil (ÖA21).
	Sıkıcı	3	Biraz sıkıldım daha eğlenceli olabilirdi (ÖA19).
	Öğrenci seviyesine uyarlamada sıkıntı	2	Öğrencilerin yaş seviyelerine indirgemede sıkıntı olabilir (ÖA8).
	Zamandan kaynaklanan problemler	2	Zaman kısıtlıydı (ÖA10).
	Bilgi eksikliği	1	Konuyla ilgili bilgilerimiz kısıtlı olursa, zorlanabilir (ÖA3).
	Katılımın az olması	1	Sınıf olarak daha iyi katılım yapabiliydik (ÖA33).
	Anlaşılması zor teknik	1	Bazı öğrencilere karışık gelebilir (ÖA5).

Tablo 48'e bakıldığında yaratıcı drama tekniği ile öğretmen adayları yaratıcılıklarının geliştiğini (n=14) belirtmişlerdir. Düşünmeye yönlendirme (n=4), hayal gücü (n=2), farklı bakış açısı (n=5) ve kapsamlı düşünme (n=2) kodları öne çıkmaktadır. Ders sürecinde

bilgileri (n=9) eğlenerek (n=7) ve kalıcı (n=4) öğrendiklerine değinmişlerdir. Bunun yanında gelecekte öğretmen olduklarında çocuklara bilgi aktarımında (n=5) ve etkinlik planlamada (n=2) bu tekniğin yol gösterici olacağını söylemişlerdir.

Öte yandan yaratıcı drama tekniğinin sınıf ortamına uygun olmadığına (n=3), bu teknikle yapılacak etkinlikleri hitap ettiği öğrenci seviyesine yönelik hazırlamanın zorluğuna (n=2), zamanın kısıtlı olduğuna (n=2) ve dersin sıkıcı geçtiğine (n=3) değindikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının bazı ifadelerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA9: *“Bence yaratıcı drama ile çok iyi öğreniyoruz, hem de her yönden katkı sağlıyor”.*

ÖA14: *“Eğlenceli ve neşeli bir ders. Derse katılmak ve dinlemek yorucu olmuyor. Diğer derslere göre daha akıcı”.*

ÖA15: *“Bunun gibi etkinlikler çoğaltılabilir”.*

ÖA3: *“Gezegeneri çocuklara, yaratıcı drama ile eğlenceli bir şekilde öğretmemiz faydalı olur”.*

ÖA39: *“Bu tarz derslerde derslerin birleştirilmesi daha verimli olur”.*

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının donuk imge tekniğine ilişkin yansıtıcı günlüklerinden elde edilen görüşleri Tablo 49’da yer almaktadır.

Tablo 49. Donuk İmge Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler

Kodlar	Frekans	Öğretmen adaylarının örnek görüşleri	
Yaratıcılığın gelişimi	5	Tek bir fikirle yetinmediğimiz için yaratıcılığımız iyi yönde etkilendi (ÖA24).	
Empati	6	Kendini varlığın yerine koyup, onun gibi düşünmeni sağlıyor (ÖA19).	
Yeni fikirler üretme	5	Yeni düşünceleri ortaya koymayı öğrenir çocuk (ÖA21).	
Kalıcı öğrenme	3	Görsellerle akılda kalıcılığı arttırdı (ÖA29).	
Eğlenerek öğrenme	3	Hem eğlendik hem öğrendik (ÖA9).	
Olumlu düşünceler	Taklit	3	Canlıların taklidini yapmaya çalıştık (ÖA46).
	Hayal gücü	3	İnsanın hayal gücünü geliştiriyor (ÖA45).
	Canlandırma	3	Canlandırma yaparak o duyguya girme kolaylaşıyor (ÖA18).
	İletişim becerilerinin gelişimi	2	Göz göze iletişimin ne kadar önemli olduğunu hatırlattı (ÖA7).
	Odaklanma	2	Odaklanabilmeye katkı sağlar (ÖA1).
Düşünmeye yönlendirme	2	Konuya yönelik düşünmeye yönlendirir (ÖA3).	
Beden dili	2	Beden dilinin önemini kavratır (ÖA44).	

Tablo 49'un devamı

	Kodlar	Frekans	Öğretmen adaylarının örnek görüşleri
Olumlu düşünceler	Psikomotor becerilerin gelişimi	2	Psikomotor becerilerinin gelişimine katkıda bulunur (ÖA11).
	Tahmin	2	Tahminlerde bulundurur (ÖA38).
	Ön bilgilerin ortaya çıkması	1	Öğrencinin konu hakkında düşünüp, ön bilgilerinin ortaya çıkmasını sağlar (ÖA32).
	Kendini ifade etme	1	Duygularımı rahat ifade edebildim (ÖA27).
Olumsuz düşünceler	Yaratıcılığı sınırlama	3	Bir kalıp söz konusu olduğu için yaratıcılığı sınırlayabilir (ÖA33).
	Zamandan kaynaklanan problemler	2	Süresi ayarlanamazsa sıkıcı olabilir (ÖA16).
	Fiziki ortamın yetersizliği	2	Sınıf ortamı bu tekniğe uygun olamayabilir (ÖA24).
	Anlatması zor	2	Anlatımı zor fakat gösterimi zevkli ve öğretici (ÖA36).
	Tahmin etmede zorluk	1	Tahminde bulunurken zorlanılabilir (ÖA38).
	Bireysel farklılıkları dikkate almama	1	Her öğrenci bu tekniği başarılı bir şekilde gerçekleştiremeyebilir (ÖA28).
	Özgüven eksikliği	1	Sınıfta yapmaktan çekinilebilir (ÖA34).
	Pasif öğrenci	1	Kişi pasiftir. Hareketsiz olduğu için sıkıcı olabilir (ÖA44).

Tablo 49'a bakıldığında yansıtıcı günlüklerde, öğretmen adaylarının donuk imge tekniğinin, yaratıcılık (n=5), empati (n=6) ve yeni fikirler üretme becerilerinin (n=5) gelişimine etki ettiğini belirttikleri görülmektedir. Eğlenerek kalıcı öğrenmeler gerçekleşmesine (n=3), aynı zamanda taklit ve canlandırma (n=3), odaklanma ve iletişim becerilerinin gelişimine (n=2) de yer verilmiştir. Öğretmen adaylarının hayal güçlerine (n=3) ve onları düşünmeye yönlendirme (n=2) noktasında etki ettiğine değinilen bu dersin aynı zamanda, beden dili (n=2) ve psikomotor becerilerinin gelişimlerine de etki ettiğinden bahsedilmektedir.

Öte yandan öğretmen adaylarının bu tekniğin anlatılmasını zor bulduklarına (n=2), zamanın ve fiziki ortamın iyi ayarlanması gerektiğine (n=2) ve yaratıcılığı sınırlayabileceğine (n=3) değindikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının bazı ifadelerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA12: *"Canlıların iç dünyasında yaşıyor hissetmeme sebep oldu. Bu da yaratıcılığımı geliştirdi".*

ÖA43: *"Her şey çok güzeldi. Canlılar hakkında bilgi edindim. Bilgim vardı ama eksikti. Bunu fark ettim".*

ÖA41: "Fotoğraftaki karakterlere büründük ve karakterlerin ne düşündüğünü anlamaya çalıştık".

ÖA40: "Farklı kavramları bir daha unutmamak üzere keyifle öğrendim".

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının kavram ağı tekniğine ilişkin yansıtıcı günlüklerinden elde edilen görüşleri Tablo 50'de yer almaktadır.

Tablo 50. Kavram Ağı Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler

Kodlar	Frekans	Öğretmen adaylarının örnek görüşleri
Bilimsel bilgi edinme	9	Kavramlar alt kategorilerine ayırarak öğrenme anlamlı hale getiriliyor (ÖA19).
Kalıcı öğrenme	8	Çocuğun aklına yerleşecek görsel materyallerle kavramları zihninde canlandırarak kavramları kalıcı şekilde öğrenebilirler (ÖA21).
Farklı düşünme	5	Farklı düşünmeye yönlendirir (ÖA9).
Kavram yanlışlarını giderme	4	Kavram yanlışlarını gidermeye yardımcı olur (ÖA2).
Olumlu düşünceler	4	Bilginin zihinde organizasyonu
İlişkisel düşünme	3	Çocukların konuları birbiriyle bağlantılı şekilde öğrenmesini sağlar (ÖA32).
Sınıflandırma	2	Sınıflandırmayı daha iyi kavramış olduk (ÖA35).
Mantıklı düşünme	2	Mantıklı düşünmeye yarar (ÖA5).
Görsellik	2	Bildiklerimize görsellerle katkı sağladık (ÖA27).
Bilimsel araştırma yapma	1	Bilimsel araştırma yapmaya sevk ediyor (ÖA24).
Olumsuz düşünceler	3	Kavramlar arası ilişkileri kurmada güçlük
Detaylı incelemeye uygun olmama	2	Detaylı incelemede kullanılmaz (ÖA44).
Bilgi eksikliği	2	Bilgi yeterli düzeyde değilse kavram yanlışlığı oluşabilir (ÖA19).
Tek düze fikirler	1	Tek düze fikirler ortaya çıkabiliyor (ÖA18).
Yaratıcılığı sınırlama	1	Canlıları, kendi yaratıcı düşünceme göre sınıflayamadım (ÖA34).

Tablo 50'ye bakıldığında yansıtıcı günlüklerde, öğretmen adaylarının kavram ağı tekniğinin, farklı (n=5) ve mantıklı (n=2) düşüncelerine, bilimsel bilgileri (n=9) kalıcı (n=8) şekilde öğrenmelerine katkı sağladığına değindikleri görülmektedir. Kavram ağı tekniğiyle yürütülen dersin, bilginin zihinde organizasyonu sağlamada (n=4), ilişkisel düşünme (n=3) ve kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında bir

öğretmen adayı, kavram ağı tekniğiyle hazırlanmış etkinliklerle yürütülen dersin bilimsel araştırma yapmaya yönlendirdiğini belirtmiştir.

Öte yandan kavram ağı tekniğiyle hazırlanmış etkinliklerle yürütülen dersin detaylı incelemelere uygun olmayacağı (n=2), tek düze fikirlerin ortaya çıkabileceği (n=1), bilgi eksikliklerinin yeni kavram yanılgıları oluşturabileceği (n=2), kavramlar arası ilişkileri kurmanın zorluğu (n=3) ve yaratıcılığı sınırlayabileceğine (n=1) değinilmiştir. Öğretmen adaylarının bazı ifadelerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA36: *“Tekniğin uygulanmasında öğrencilerin hazır bulunuşluk seviyeleri önemlidir”.*

ÖA41: *“Hangi canlının hangi sınıfa gireceğini anladım”.*

ÖA2: *“Düşünerek, eğlenerek öğrendim”.*

ÖA15: *“Farklı fikirler görmek, başka bağlantılar doğmasına katkı sağlar”.*

ÖA32: *“Biz öğretmen adaylarına bu tarz bilgiler verilirse, bu kavramları daha iyi öğretebilir ve öğrencilerin merakını giderebiliriz”.*

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının scamper tekniğine ilişkin yansıtıcı günlüklerinden elde edilen görüşleri Tablo 51’de yer almaktadır.

Tablo 51. Scamper Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler

Kodlar	Frekans	Öğretmen adaylarının örnek görüşleri
Yaratıcılığın gelişimi	12	Bir nesneyi farklı farklı şekle ve özelliğe büründürdüğüm için yaratıcılığım gelişti (ÖA19).
Ürün geliştirme	11	Aynı şeyden hayal gücüyle farklı farklı yeni tasarımlar ortaya koymayı öğrendim (ÖA15).
Farklı düşünme	9	Düşünce gücüne farklı bir boyut kazandırdı, farklı düşünebilmemi sağladı (ÖA44).
Kapsamlı düşünme	5	Farklı insanların düşüncelerini görüp çok boyutlu düşünmemi sağlar (ÖA37).
Zihinsel kalıpların dışına çıkmak	4	Zihinsel kalıpların ötesinde hareket etmemizi sağlar (ÖA7).
Olumlu düşünceler		
Nesnelerin farklı kullanımları	4	Bir nesneyi farklı şekillerde nasıl kullanabileceğimizi öğrendik (ÖA12).
Farklı bakış açıları	3	Bir nesneden yüzlerce farklı şey oluşturabileceğimi öğrendim, farklı bakış açıları geliştirdim (ÖA39).
Empati	3	Empati yeteneğimi geliştirdi (ÖA33).
Ayrıntılı düşünme	1	Yeni şeyler oluşturma ve işe yarar gündelik bilgiler oluşturma açısından daha ayrıntılı düşünmemizi sağladı (ÖA5).
Körelmiş düşüncelerin canlanması	1	Körelmiş düşüncelerimizi canlandırdı (ÖA13).
Problemlerle başa çıkma yeteneği	1	Problemlerle başa çıkmayı kolaylaştırır (ÖA42).

Tablo 51'in devamı

	Kodlar	Frekans	Öğretmen adaylarının örnek görüşleri
Olumsuz düşünceler	Anlaşılmaması zor teknik	12	Birbirine çok yakın basamakları var ve tam olarak anlamamı zorlaştırdı (ÖA38).
	Özgür ortam eksikliği	3	Fikirlerin paylaşımında bazı arkadaşlar senin fikrini küçümseyebiliyor(ÖA30).
	Zamandan kaynaklanan problemler	2	Yeni düşüncelerin ortaya çıkması için zaman sıkıntısı olmamalı (ÖA46).
	Özgüven eksikliği	2	Kişilerin diğer kişilerin fikirlerini görüp kendi fikirlerini beğenmeyip özgüven eksikliği yaşaması (ÖA35).
	Konu seçiminde sıkıntı	2	Her konu bu tekniği kullanmaya uygun olmayabilir (ÖA36).

Tablo 51'e bakıldığında yansıtıcı günlüklerde, öğretmen adaylarının scamper tekniğinin, farklı (n=9) ve kapsamlı (n=5) düşünüp farklı bakış açıları geliştirmelerine (n=3), ürün geliştirmelerine (n=11), ürün tasarımlarına (n=4), nesnelere farklı amaçlarla kullanabilmelerine ve yaratıcılıklarının gelişimine (n=12) katkı sağladığını belirttikleri görülmektedir. Bunun yanında körelmiş düşüncelerinin canlanmasında (n=1), zihinsel kalıpların dışına çıkmada (n=4) ve problemlere başa çıkma (n=1) noktasında da etkili olduğu belirtilmiştir.

Öte yandan scamper tekniğinin uyarılma ve birleştirme basamaklarını anlamada güçlük çektikleri anlaşılmaktadır. Bunun dışında, özgür ortamın (n=3), zamanın (n=2) ve seçilen konunun önemine (n=2) değindikleri, bu tekniğin bazı durumlarda da özgüven eksikliği yaratabileceği belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının bazı ifadelerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA5: *"Hem söz hem de resimle ifade edilirse daha güzel olur".*

ÖA42: *"Bu teknik, ezbercilik yerine kullanılmalı sık sık. Böylelikle daha yaratıcı daha pratik beyinler gelişir".*

ÖA41: *"Farklılık istiyorsan, scamper tekniğini kullan".*

ÖA31: *"Bu tekniğin günlük hayatta kullanılması hayatımızı daha kolaylaştırırdı, farklı nesnelere hayatımızda olurdu".*

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının altı uygulama ayakkabısı tekniğine ilişkin yansıtıcı günlüklerinden elde edilen görüşleri Tablo 52'de yer almaktadır.

Tablo 52. Altı Uygulama Ayakkabısı Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler

Kodlar	Frekans	Öğretmen adaylarının örnek görüşleri	
Farklı açılardan bakma	15	Farklı açılardan düşünüp, ciddi bir problem olan küresel ısınmayı imkânlar dâhilinde çözümleyebilme fırsatı bulduk (ÖA8).	
Çözüm yolları üretme	11	Çözüm odaklı olmayı öğrendim (ÖA25).	
Yaratıcılığın gelişimi	11	Düşüncelerimin sınırlarını kaldırıp, daha yaratıcı düşünmemi sağladı (ÖA2).	
Farklı düşüncelerle karşılaşmak	8	Grupların farklı fikirlerini ve bunları nerelerde kullandıklarını öğrendik (ÖA31).	
Yeni fikirler üretme	6	Arkadaşlarla beraber konu hakkında yeni fikirler ürettik (ÖA43).	
Bilimsel bilgi edinme	4	Bilgi birikimimize yeni kavramlar kattı (ÖA46).	
Grupla çalışma	4	Ekip çalışmasını sağlaması açısından olumlu sonuçları vardır (ÖA21).	
Olumlu düşünceler	Beyin fırtınası	3	Bu tekniği kullanırken aynı zamanda beyin fırtınasını da kullanıyoruz (ÖA30).
	İletişim becerilerinin gelişimi	3	Samimi olmadığımız kişilerle grup olmak beni baştan endişelendirse de hoş bir çalışma oldu (ÖA16).
	Özgüven gelişimi	2	Her bireyin farklı görevleri olması özgüveni geliştirir (ÖA38).
	Bilimsel araştırma yapma	2	Fikirlerle önce hipotez kuruluyor. Sonra değerlendirilip, çözüme ulaşıyor (ÖA12).
	Sorumluluk alma bilinci	2	Sorumluluk taşıyan görevleri üstlenerek, sorumluluk alma bilinci gelişti (ÖA34).
Ayrıntılı düşünme	2	Bir konunun üzerine derinlemesine düşünmemizi sağladı (ÖA37).	
Fikir alışverişi	2	Arkadaşlar arasında fikir alışverişinde bulunmamızı sağladı (ÖA3).	
Zaman alması	2	Yaratıcı fikirler için daha uzun zaman isteyebilir (ÖA28).	
Bilgi eksikliği	2	Konuyu yeterince bilmemek sıkıntı olabilir (ÖA36).	
Olumsuz düşünceler	Anlaşılması zor teknik	2	Anlaşılması zor bir teknik (ÖA20).
	Odaklanabilme problemi	1	Konunun yayılması dikkat dağınıklığına sebep olabilir (ÖA44).
	Katılımın az olması	1	Öğrenci sayısı azlığında, istenilen sonuç alınamayabilir (ÖA37).
	Fikirler arası uyumsuzluk	1	Grup bireylerinin fikirleri arasında uyumsuzluk çıkabilir (ÖA38).

Tablo 52'ye bakıldığında yansıtıcı günlüklerde, öğretmen adaylarının altı uygulama ayakkabısı tekniğinin, farklı açılardan bakıp (n=15), çözüm yolları (n=11) ve yeni fikirler üretmede (n=6), yaratıcılığın (n=11) ve özgüvenin gelişmesinde (n=2) etkili olduğuna değinmişlerdir. Öğretmen adayları, bu dersin sorumluluk almaya (n=2), grupla çalışma yapabilmeye (n=4), iletişim becerilerinin gelişimine (n=3), fikir alışverişine (2) ve farklı düşüncelerle karşılaşmaya (n=8) katkı sağladığını belirtmişlerdir. Bunların yanında bu

dersin, öğretmen adaylarının beyin fırtınası yapmaya (n=3), olayları ayrıntılı düşünmeye (n=2) ve bilimsel araştırma yapmaya yönlendirdiği anlaşılmaktadır.

Öte yandan tekniğin anlaşılması zor olduğuna (n=2), çok zaman aldığına (n=2) ve konuya hâkimiyet gerektirdiğine (n=2) değinilmiştir. Ayrıca grupta yapılan bu etkinlik ile ilgili grup bireylerinin fikirleri arasında uyumsuzluk çıkabileceği (n=1) belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının bazı ifadelerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA35: *“Bu tür etkinlikler grup olarak değil, bireysel yapılmalı”.*

ÖA30: *“Küresel ısınmayla ilgili doğru bildiğimiz yanlışları öğretti”.*

ÖA1: *“Farklı konularda farklı ayakkabılar giydirilerek düşünceler genişletilebilir”.*

ÖA42: *“Hayatta var olan fikirlerin ciddiyetini fark ettirdi”.*

ÖA23: *“Son derece keyifliydi. Öğrendim, tasarladım, keşfettim, paylaştım, eğlendim. Teşekkür ederim”.*

ÖA13: *“Bu tekniğe birkaç tane daha ayakkabı çeşidi eklenebilir. Örneğin sivri burun kundura; olaylara çok sert bir mizahla baksın. Bazen işe yarıyor”.*

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının hikâye tamamlama tekniğine ilişkin yansıtıcı günlüklerinden elde edilen görüşleri Tablo 53'te yer almaktadır.

Tablo 53. Hikâye Tamamlama Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler

Kodlar	Frekans	Öğretmen adaylarının ilişkin örnek görüşleri	
Yaratıcılığın gelişmesi	20	Düşünce sınırlarımı kaldırdı, yaratıcı fikirlerimizi geliştirme üzerine çok etkili (ÖA3).	
Hayal gücü	11	Yarım kalan bir hikâyeyi başka bir şekilde bize özgü sonlandırma açısından hayal gücümüz geliştirdi (ÖA1).	
Çözüm yolları üretme	7	Problemlere, hayal gücümüzü kullanarak çözümler üretiyoruz (ÖA23).	
Ürün tasarlama	6	Gruplardaki öğrenciler farklı düşünüp uzlaştığından yeni ürünler ortaya çıkmasını sağlar (ÖA37).	
Olumlu düşünceler	Farklı bakış açısı	5	Farklı bakış açılarıyla farklı pencerelerden bakmayı öğrendim (ÖA36).
Bilişsel gelişim	3	Bilişsel gelişimi artırır (ÖA44).	
Farklı düşünme	3	Farklı düşünmeye yönlendiriyor (ÖA11).	
Farklı düşüncelerle karşılaşmak	3	Bir konunun arkadaşlarım tarafından nasıl sergilenebileceğini, onların farklı fikirlerini gördüm (ÖA14).	
Çok yönlü düşünme	2	Olayı birçok yönde düşünmemi sağladı (ÖA33).	
İletişim becerilerinin gelişimi	2	Yeni grup arkadaşı ile tanıştım, çok eğlendik (ÖA7).	

Tablo 53'ün devamı

	Kodlar	Frekans	Öğretmen adaylarının ilişkin örnek görüşleri
Olumlu düşünceler	Empati	2	Tek bir kişi olarak değil, farklı kişiler olarak düşünebiliyoruz (ÖA13).
	Beyin fırtınası	2	Farklı teknikleri içinde barındırıyor, beyin fırtınası yapmamı sağladı (ÖA21).
	Kendini ifade edebilme	2	Kendi yaşantımızdan alıntılarla tamamlamamız, insanın kendini ifade edebilmesinde farklılık yaratıyor (ÖA34).
	Olayların farklı sonuçlanması	2	Hikâyelerin farklı sonlarla bitmesi düşüncelerimde çeşitlilik oluşmasını sağladı (ÖA19).
	Kalıplaşmış fikirlerin değişimi	2	Kalıplaşmış fikirlerin değişmesini sağlıyor (ÖA42).
	Başlanılan işin bitirilmesi	1	Hikâyenin devamını sağlayarak tamamlamayı, devam ettirebilmeyi sağladık. Bu da işi tamamlamamızı sağladı (ÖA26).
	Parçaları birleştirme	1	Bütün olarak düşünüp, parçaları birleştirebilme yeteneği gelişir (ÖA36).
Olumsuz düşünceler	Metne bağımlı kalma	4	Bir hikâyeye bağlı kalarak yazmamızı olumsuz olarak görüyorum (ÖA45).
	Sıkıcı	3	Hikâye çok uzayınca sıkılma olabilir (ÖA15).
	Yorucu	2	Yazı yazmak yorucu olabiliyor (ÖA25)
	Yaratıcılığın sınırlanması	2	Hikâyenin gerçek devamının okunmamasını tercih ederim çünkü çocuğun yaratıcılığı sınırlanabilir (ÖA17).
	Öğrenci seviyesine uyarlamada sıkıntı	1	Çocukların seviyesine inemezsek sıkıcı ve roman gibi uzun olmasına neden olabilir (ÖA28).
	Amaçtan uzaklaşma	1	Hikâyeyle yazdığımız hikâyenin çok ayrık olması (ÖA9).

Tablo 53'e bakıldığında yansıtıcı günlüklerde, öğretmen adaylarının hikâye tamamlama tekniğinin, yaratıcılıklarının gelişimine (n=20), farklı (n=3) ve çok yönlü (n=2) düşünüp, hayal güçlerini (n=11) ve farklı bakış açılarını (n=5) geliştirmelerine etki ettiğini belirtmişlerdir. Öğretmen adayları bu dersin, empati becerilerine (n=2), bilişsel gelişim düzeylerine (n=2), iletişim becerilerinin gelişimine (n=2) ve kendilerini ifade edebilme yeteneklerine (n=2) olumlu etkileri olduğuna değinmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarına göre, parçaları birleştirme (n=1) ve başlanılan işin bitirilmesi (n=1) de bu dersin katkılarındandır.

Öte yandan bir metne bağlı kalarak yazmanın (n=4) ve uzun yazılmış hikâyelerin sıkılmaya neden olabileceğine (n=2) değinilmiştir. Bunun yanında öğretmen adayları yazı yazmayı yorucu bulmuştur (n=2). Öğretmen adaylarının bazı ifadelerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA23: *"Beni düşünmeye sevk etti düşündükçe yaratıcılığımın sınırlarını görebiliyorum. Bu inanılmaz bir mutluluk".*

ÖA28: “Yine güzel ve eğlenceli bir dersti”.

ÖA25: “Ders dolu dolu geçti”.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının nitelik sıralaması tekniğine ilişkin yansıtıcı günlüklerinden elde edilen görüşleri Tablo 54’te yer almaktadır.

Tablo 54. Nitelik Sıralaması Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler

	Kodlar	Frekans	Öğretmen adaylarının örnek görüşleri
Olumlu düşünceler	Hayal gücü	20	Hayal gücümüzün sınırı olmadığını gördük (ÖA27).
	Yaratıcılığın gelişimi	18	Kendi yaratıcılık yeteneklerimi geliştirmeme yardımcı oldu (ÖA14).
	Fikir üretme	14	Bir şeyin hakkında birden fazla düşünce ortaya koymamıza neden oluyor (ÖA43).
	Ürün geliştirme	10	Bir nesneyi daha etkili, daha kullanışlı hale getirebilmeye yarar (ÖA19).
	Farklı bakış açısı	7	Farklı bakış açısı kazandırdı (ÖA26).
	Fikir alışverişi	7	Tüm sınıf fikir alışverişinde bulunduk (ÖA9).
	Özgür öğrenme ortam	5	Fikirleri daha rahat çekinmeden ifade etme rahatlığı sağladı (ÖA46).
	İhtiyaç tespiti	4	Çocuğun ihtiyaçlarını dolaylı yoldan anlarız (ÖA22).
Olumsuz düşünceler	Özgüven eksikliği	8	Olmayacak bir fikir ortaya atmışsa, hayal kırıklığı yaşayabilir (ÖA8).
	Bilgi eksikliği	4	Nesnenin niteliği hakkında yeterli bilgiye sahip değilsem o konu hakkında fikir üretemem (ÖA19).

Tablo 54’e bakıldığında yansıtıcı günlüklerde, öğretmen adaylarının nitelik sıralama tekniğinin, hayal güçlerinin (n=20) yaratıcılıklarının gelişimine (n=18) katkı sağladığını düşündükleri görülmüştür. Bununla birlikte, fikir alışverişlerinin yapıldığı (n=7), fikirlerin üretildiği (n=14), yeni ürünlerin geliştirildiği (n=10) ve düşüncelerin özgürce ifade edildiği öğrenme ortamının sağlandığına (n=5) değinilmiştir. Ayrıca öğretmen adayları, nitelik sıralama tekniğinin, öğrencilerin ihtiyaçlarını belirlemede kullanılabileceğini söylemişlerdir (n=4).

Öte yandan öğretmen adaylarının nesne veya ürün hakkında yeterince bilgi sahibi olmamalarını (n=2) ve öğretmen adaylarının özgüven eksikliği yaşayabildiğini (n=8) belirttikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının bazı ifadelerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA31: “Teknikten, hayatımızda, görev yaptığımız yerde, gerçek yaşamda fayda sağlayabilir”.

ÖA42: “Bu teknikler daha sık kullanılmalıdır. Böylelikle çocukların tüm gelişim alanlarına katkıda bulunulur”.

ÖA29: “Bu tekniği her konu alanında uygulayabiliriz”.

ÖA33: “Böyle bir dersin oluşması için hiçbir kalıp ve sınır olmamalıdır”.

ÖA32: “Okul öncesi dönemde uygulanabilmesi için daha sadeleştirilebilir” ().

ÖA13: “Eklemeler tahtada çizilerek gösterilse, öğrencinin gözünde somutlaştırılması açısından daha iyi olabilir”.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının rol oynama tekniğine ilişkin yansıtıcı günlüklerinden elde edilen görüşleri Tablo 55’te yer almaktadır.

Tablo 55. Rol Oynama Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler

Kodlar	Frekans	Öğretmen adaylarının örnek görüşleri	
Özgüven gelişimi	10	Sahne korkusu ve heyecanını yaşayan arkadaşların özgüvenine etki ederek bunu atlatmalarını sağlar (ÖA29).	
Yaratıcılığın gelişimi	7	Yoktan var etmeyi, var olanı da yenilemeyi öğrendim. Yaratıcı düşüncemi destekledi (ÖA22).	
Empati	6	Kendilerini başka nesne, olay, kişilerin yerine koyarak o duruma bürünmeyi ve onlar gibi düşünmeyi sağlar (ÖA17).	
Kalıcı öğrenme	6	Etkin katılımıla bilgilerin kalıcılığı artar (ÖA46).	
Bilimsel bilgi edinme	6	Gelgit olayını öğrendim (ÖA45)	
Farklı düşünme	5	Bir şeyler düşünüyoruz. Yok, bu olmadı böyle olsun gibisinden farklı düşünmeye başlıyoruz (ÖA24).	
Olumlu düşünceler	Farklı düşüncelerle karşılaşmak	5	Ben daha somut ve gerçekçi düşüncelere sahipken, arkadaşım hayal gücüyle oluşturduğu baskın, güzel fikirler sundu (ÖA18).
Kendini ifade etme	4	Kendini çok iyi şekilde ifade edebiliyorsun (ÖA39).	
Hızlı düşünme	4	Hızlı düşünmeyi sağlıyor (ÖA7).	
Yaparak yaşayarak öğrenme	4	Yaparak yaşayarak öğrenmeyi destekler (ÖA41).	
Sorumluluk alma bilinci	3	Herkesin bir görevi olduğu için sorumluluk duygusu geliyor (ÖA27).	
Eksikliklerin farkına varma	3	Diksiyonumuz, hitap, karşılıklı diyalogda eksikliklerimizi fark ettik (ÖA31).	
Hayal gücü	3	Hayal dünyamda dünya ile ay arasında iletişim kurabileceğimi düşündüm (ÖA32).	
Eğlenerek öğrenme	1	Konuları eğlenerek öğrendim (ÖA14).	
İletişim becerisinin gelişimi	1	Toplum içinde rahat konuşmayı iletişimi sağlar (ÖA40).	
Olumsuz düşünceler	Heyecan	7	Heyecanını bastıramayanlar için rol yapmak zor olabilir (ÖA2).
Özgüven eksikliği	6	Farklı rollere bürünmekten çekinilebilir (ÖA44).	
Zamandan kaynaklanan problemler	4	Zamanın sınırlı olması olumsuz etkileyebilir (ÖA38).	

Tablo 55'in devamı

	Kodlar	Frekans	Öğretmen adaylarının örnek görüşleri
Olumsuz düşünceler	Amaçtan uzaklaşma	4	Konunun amacından uzaklaşmamak lazım (ÖA30).
	Sıkıcı	2	Bazı grupların ki çok uzun ve sıkıcı olabiliyor (ÖA16).
	Eleştirilme kaygısı	2	Eleştirilme kaygısı yaşanabilir, düşüncemiz farklı olsa dahi söylemekten çekinmemeliyiz (ÖA6).
	Kalabalık sınıf	1	Kalabalık sınıflarda uygulanması zor olabilir, kargaşa oluyor (ÖA24).
	Katılımın az olması	1	Grup üyelerinin tamamının katılmamaları (ÖA31).

Tablo 55'e bakıldığında yansıtıcı günlüklerde, öğretmen adaylarının rol oynama tekniğinin, eğlenerek (n=13), yaparak yaşayarak (n=4) ve kalıcı (n=5) öğrenmeler gerçekleştirdiklerini ve bilimsel bilgi edindiklerini (n=5) belirttikleri görülmektedir. Öğretmen adayları bu dersin, farklı (n=4) ve hızlı (n=2) düşüncelerine, farklı düşüncelerle karşılaşmak (n=4), empati yeteneklerine (n=5), özgüven gelişimlerine (n=10) yaratıcılıklarının gelişimine (n=6) katkı sağladığına değinmişlerdir. Ayrıca öğretmen adayları kendi eksikliklerini fark edebilme (n=3), sorumluluk alma bilinçlerinin gelişimi (n=3) ve kendilerini ifade etme (n=3) noktasında da olumlu görüş bildirmişlerdir.

Öte yandan, öğretmen adaylarının heyecanlandıkları (n=7), özgüven eksikliği yaşadıkları (n=6) ve eleştirilme kaygısı taşıdıkları (n=2) belirlenmiştir. Ayrıca konunun amacından uzaklaşılması (n=4) ve sınırlı zamanda etkinliklerin tamamlanma zorunluluğu (n=4) öğretmen adaylarınca olumsuz olarak görülen durumlar arasında olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının bazı ifadelerine aşağıda yer verilmiştir.

ÖA44: *"Farklı düşünmeyi, farklı şeyler yapmayı öğrendik. Düşüncemiz farklı olsa dahi söylemekten çekinmemeliyiz".*

ÖA2: *"Bu derste sıkılmadan derslerimizi işliyoruz. Zaman çok çabuk ve eğlenceli geçiyor. Yine güzel bir dersti".*

ÖA8: *"Rol oynama tekniği ile gelgit olayını yaşantımızdan kesit alarak yapmamız güzel ve keyifliydi".*

ÖA9: *"Sadece kitaptan okuduğumuz kısımlarla kalmayıp, ordaymışız gibi olayı canlandırma, olmayan şeyleri varmış gibi oynamamız güzeldi".*

ÖA46: *"Var olanı geliştirdim, yeni bir boyut kazandırdım. Giderek bu özellik geliyor".*

AÖ7: *"Yaratıcılık esnek bakabilmektir. Kalıp düşüncenin dışın çıkabilmek, asla olmaz dediklerimizi olur yapabilmektir".*

ÖA40: “Ders çok keyifli geçti ve öğrenmeme katkı sağladı. Ezber yaptırmak yerine böyle etkinlikler desteklenmeli”.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının istasyon tekniğine ilişkin yansıtıcı günlüklerinden elde edilen görüşleri Tablo 56’da yer almaktadır.

Tablo 56. İstasyon Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler

Kodlar	Frekans	Öğretmen adaylarının örnek görüşleri	
Yaratıcılığın gelişimi	17	Birinin daire olarak gördüğü, bir başkasına deve kuşu yumurtası olarak gelebilir, yeni ilhamlar getirdi (ÖA35).	
Eğlenerek öğrenme	14	Son derece keyif aldığım bir çalışmaydı. Sıkılmadım. Aksine bitsin istedim (ÖA23).	
Farklı fikirlerle karşılaşmak	14	Başka arkadaşların fikirleri hakkında bilgi sahibi olduk (ÖA29)	
Başlatılan şeyin farklı bir tasarıma bürünmesi	14	Yapılmış bir şeye sürekli yeni şeyler katmak, başlattığın şeyin farklı bir tasarıma bürünmesi çok güzel bir duygu (ÖA23).	
Yeni fikir ve ürünler ortaya koymak	15	Kendi fikirlerinin üstüne başka fikirlerin eklemesi, ortaya yeni, değişik fikir ve ürünlerin çıkmasını sağlar (ÖA15).	
Fikir alışverişi	9	Farklı fikirleri bir araya getirir (ÖA13).	
Olumlu düşünceler	Farklı bakış açısı	8	Farklı görüşlerin birlikte yoğrulmasıyla, farklı bakış açısıyla bakabildik (ÖA31).
İletişim becerilerinin gelişimi	7	Daha önce grup olmadığım arkadaşlarla çalıştım, etkileşimimiz arttı, sınıfla kaynaştık (ÖA19).	
İşbirliği	6	Her grubun kendine göre bir fikri vardı ve herkes farklı konularda farklı işler çıkardı. İşbirliği içinde çalışıldı (ÖA27).	
Zihinsel kalıpların dışına çıkmak	7	Farklı düşünceleri görmek kendi sınırlarımı aşmama yardımcı oldu (ÖA37).	
Hızlı düşünme	3	Hızlı düşüncüyü geliştirici bir çalışma oldu (ÖA36).	
Özgüven gelişimi	2	Yeni bir şeyler üretme azmiyle, bir işi bitirmek özgüvenimi artırır (ÖA6)	
Özgür öğrenme ortamı	2	İlk defa bir etkinlikte bu kadar eğlendim ve rahattım. Çünkü ben eğlendiğim ve rahat olduğum zaman daha iyi öğrenebiliyorum (ÖA2).	
Olumsuz görüşler	Zamandan kaynaklanan problemler	7	Zamanın kısa olması bazı grupların fikirlerini tamamlayamamasına neden oldu (ÖA32).
Kalabalık sınıf	4	Kalabalık sınıflarda sınıf hâkimiyetinde zorlanılabilir (ÖA41).	
Baskınlık	1	Grupta bazı kişilerin daha baskın olması (ÖA10).	
Pasiflik	2	Grup arkadaşlarının bazılarının fikirlerini söylemeyip, pasif kalması (ÖA21).	
Başlanılan işin başkası tarafından değiştirilmesi	2	Öğrenci yaptığı ilk etkinliğin başka bir arkadaşı tarafından değiştirilmesini istemeyebilir (ÖA22).	

Tablo 56'ya bakıldığında yansıtıcı günlüklerde, öğretmen adaylarının istasyon tekniğinin, zihinsel kalıpların dışına çıkılmasına (n=7), yaratıcılıklarının gelişimine (n=17), yeni fikir ve ürünler ortaya koyabilmelerine (n=15) ve eğlenerek öğrenmelerine (n=14) katkı sağladığını belirttikleri görülmektedir. Öğretmen adaylarının bir istasyonda başlattıkları bir ürünün başka bir tasarıma bürünmesini görmelerinden çok mutlu oldukları anlaşılmıştır (n=14). Bununla birlikte özgür öğrenme ortamında (n=2), farklı bakış açılarıyla (n=8), farklı fikirlerle karşılaşım (n=14), fikir alışverişı (n=9) ve işbirliğı (n=6) yaptıklarına; iletişim becerilerinin gelişimi (n=7), özgüvenlerinin (n=2)ve hızlı düşünme becerilerinin (n=3) geliştiğine değinmişlerdir.

Öte yandan zamanın kısıtlı (n=7) ve sınıf mevcudunun da fazla olmasını (n=4) belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının derste pasif (n=2) ya da çok aktif (n=1) olarak durması da öğretmen adaylarınca olumsuz bir durum olarak düşünölmüştür. Öğretmen adaylarının bazı ifadelerine aşağıda yer verilmiştir;

ÖA23: *“Dikkat çekici bir teknik, daha sık uygulanmalı. Çocuklar içinde vazgeçilmez bir teknik”.*

ÖA42: *“Uygulamaların hem eğlenceli hem de kalıcı olması açısından daha sık kullanılmalıdır”.*

ÖA6: *“Öğrencinin kendi yaratıcılık bilincinin farkına varmasını sağlaması açısından önemli bir teknik”.*

ÖA25: *“Derslerde uygulanmalı, müfredatta olmalı ve bu teknik ders olarak çocuklara yapılmalı”.*

ÖA32: *“Bu teknik birkaç haftaya yayılarak yapılmalı ki fikirler kalıcı olsun”.*

ÖA45: *“Öğretmen olduğum zaman kullanacağım bir teknik”.*

ÖA28: *“Bu teknik diğer derslerde de uygulanmalı”.*

ÖA15: *“İstasyon tekniğinde, isteyerek eğlenerek ortaya yaratıcı fikir koyma açısından bizleri mutlu ettiğini düşünüyorum”.*

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının zihin haritası tekniğine ilişkin yansıtıcı günlüklerinden elde edilen görüşleri Tablo 57'de yer almaktadır.

Tablo 57. Zihin Haritası Tekniğine İlişkin Yansıtıcı Günlüklerden Elde Edilen Görüşler

	Kodlar	Frekans	Öğretmen adaylarının örnek görüşleri
Olumlu düşünceler	Yaratıcılığın gelişimi	21	Hem mantıksal hem de görsel yönden düşünmem yaratıcılığımı olumlu etkiliyor (ÖA17).
	Kapsamlı düşünme	6	Bir konuyu olabildiğince geniş düşünmeme etki etti (ÖA15).
	İlişkisel düşünme	12	Bir kavramdan yola çıkarak aslında hiç alakası olmayan bir sonuca bağladık, çok güzeldi (ÖA5).
	Kalıcı öğrenme	14	Beynin sağ ve sol lobu birlikte çalıştığı için bilgiler daha kalıcı oluyor (ÖA19).
	Ders çalışma yaklaşımı	2	Ben bu tekniği önceden de teknik olduğumu bilmediğim halde ders çalışırken yapıyordum (ÖA18).
	Eğlenerek öğrenme	7	Resimlerle ve renkli kalemlerle yapıyor olmamız daha eğlenceli ve zevkli hale getirdi (ÖA30).
	Beyin fırtınası	4	Beyin fırtınası yaptım, bir iki tekniği bir arada kullanma olanağı buldum (ÖA24).
	Özgüven gelişimi	1	Ortaya çıkardığım ürünün beğenilmesi özgüvenimi artırdı (ÖA20).
	Çıkarımlara ulaşma	3	Güzel yaklaşımlara ve çıkarımlara ulaşmamızı sağladı (ÖA36).
	Yeni fikirler ortaya çıkarma	4	Yeni fikirler ortaya koymaya yarar sağladı (ÖA32).
	Ön bilgileri ortaya çıkarma	2	Zihin haritasını oluşturmaya çalışırken belirlediğimiz konuda ne kadar bilginin olduğunu ve ne kadar eksik olduğumuzu fark ediyoruz (ÖA42).
	Bilimsel araştırma yapma	1	Bilimsel araştırma yapabilmemi, farklı alanlarda bilgi edinmemi sağladı (ÖA6).
	Görselliğin önemini kavrama	2	Bir şeyi öğrenirken, anlatırken görselliğin önemini gösterdi (ÖA3).
	Bilimsel bilgi edinme	3	Kavramları görselliği de katarak ilişkilendirmek anlamlı öğrenmeler sağlıyor (ÖA24).
	Olumsuz düşünceler	Bilgi eksikliği	3
Kavramlar arası ilişkileri kurmada güçlük		2	Kavramlar arası ilişkileri türetmede zorluk çekilebilir (ÖA45).
Amaçtan uzaklaşma		2	Kavramların tanımlarının olmayışı amaçtan sapmaya neden olabilir (ÖA26).
Konu seçiminde sıkıntı		3	Tek bir kavrama yönelik olması sınırlayıcı olabilir (ÖA10).
Odaklanabilme problemi		2	Çok geniş açı gerektirdiği için dikkat toplamak zor olabilir (ÖA44).
Resimlerle desteklemede zorluk		1	Resimlerle desteklemek zorluk çıkarabilir (ÖA40).

Tablo 57'ye bakıldığında yansıtıcı günlüklerde, öğretmen adaylarının zihin haritası tekniğiyle hazırlanmış etkinliklerle yürütülen dersin, yaratıcılığın gelişimine (n=21) katkı sağladığına değinilmiştir. Öğretmen adaylarının ilişkisel (n=6) ve kapsamlı (n=6) düşünme becerileri gelişirken, eğlenerek (n=7), kalıcı (n=14) bilimsel bilgiler edindikleri (n=3)

anlaşılmaktadır. Bununla birlikte bu dersin öğretmen adaylarına, beyin fırtınası yapma (n=4) ön bilgileri yoklama (n=2), bilimsel araştırmaya yapma (n=1), yeni fikirler ortaya koyma (n=4) ve çıkarımlara ulaşma (n=3) noktasında katkı sağladığı görülmektedir. Ayrıca, öğrenci günlüklerinden iki öğretmen adayının zihin haritası tekniğini ders çalışırken kullandığı fakat kullandıklarının teknik olduğunu bilmedikleri anlaşılmaktadır.

Öte yandan bilgi eksikliğinden kaynaklanan sorunlar olabileceğine (n=3), kavramlar arası ilişkileri türetmenin (n=2) ve odaklanabilmenin (n=2) zorluğuna ve tekniğin tanım içermeyişinin amaçtan uzaklaşmaya neden olabileceğine (n=2) değinilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarınca, bu tekniğin uygulanma sürecinde, konu içeriğinin iyi belirlenmesinin gerekliliği (n=3) belirtilmiştir. Öğretmen adaylarının bazı ifadelerine aşağıda yer verilmiştir;

ÖA23: "Her yaş grubu için vazgeçilmez bir teknik. Konular bu şekilde daha kalıcı ve eğlenceli oluyor. Her konu bu teknikle anlatılsa eksiksiz bilgi elde ederiz".

ÖA4: "Kendi haritanı hazırlamak insanı mutlu eder".

ÖA13: "Bu teknik öğrencilerle denenmeli ve sonuçlar kaydedilip ona göre geliştirilmeye çalışılmalı".

Fen eğitimi dersinde, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklere yönelik yansıtıcı günlüklerden elde edilen görüşler ve yansıtıcı günlüklerde yer alan ifadelerden bazı örnek görüşler yukarıda sunulmuştur. İncelenebilirliğini kolaylaştırmak için yansıtıcı günlüklerden elde edilen ortak görüşler Tablo 58 ve Tablo 59'da toplu olarak sunulmuştur.

Tablo 58’de yer alan yansıtıcı günlüklerden elde edilen olumlu görüşlerde; bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerle yürütülen derslerin öğretmen adaylarının yaratıcılığın gelişimine, farklı bakış açısı geliştirmelerine ve yeni fikirler üretebilmelerine katkı sağladığı ön plana çıkmaktadır. Bununla birlikte, bu uygulamaların öğretmen adaylarının eğlenerek ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirerek bilgi edinmelerinde, hayal gücü, empati ve iletişim becerilerini aktif kullanabilmelerinde yararlı olduğu görüşü belirlenmiştir. Ayrıca araştırmaya katılan öğretmen adayları, bu etkinliklerle kendilerini ifade edebilme yetenekleri ve özgüvenlerinin de geliştiğini belirtmişlerdir.



Tablo 59. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının yansıtıcı günlüklerden elde edilen olumsuz görüşleri

	Yaratıcı Drama	Donuk imge	Kavram ağı	Scamper tekniği	Altı uygulama ayakkabısı	Hikaye tamamlama	Nitelik sırlaması	Rol oynama tekniği	İstasyon tekniği	Zihin haritası tekniği
Fiziki ortam yetersizliği	✓	✓								
Öğrenci seviyesine uyarlamada sıkıntı	✓					✓				
Zaman kaynaklı problemler	✓	✓		✓	✓			✓	✓	
Sıkıcı	✓					✓		✓		
Bilgi eksikliği	✓		✓		✓		✓			✓
Katılımın az olması	✓				✓			✓		
Anlaşılması zor teknik	✓			✓	✓					
Yaratıcılığı sınırlama	✓	✓	✓		✓	✓			✓	
Pasif öğrenci		✓								
Özgüven eksikliği		✓		✓			✓	✓		
Kavramlar arası ilişkileri kurmada güçlük			✓							✓
Özgür ortam eksikliği				✓						
Konu seçiminde sıkıntı				✓						✓
Odaklanabilme problemi					✓					✓
Kalabalık sınıf								✓	✓	
Amaçtan uzaklaşma						✓		✓		✓

Tablo 59 incelendiğinde, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerle yürütülen derslerde sınıfın fiziki şartlarının elverişsizliği, kalabalık sınıf mevcudu ve zaman sıkıntısı gibi sorunlar yaşanabildiği yansıtıcı günlüklerden elde edilen olumsuz görüşler arasındadır. Olumsuz görüşlerini belirten adaylar, bu derslerde bilgi ve özgüven eksikliği yaşamalarından bahsetmişlerdir. Ayrıca etkinliklerin bazen yaratıcılığı sınırlayabildiği, sıkıcı olabildiği ve amacından uzaklaşabildiğine de değinmişlerdir.

Genel olarak bakıldığında öğretmen adaylarının gerek bilimsel yaratıcılık testi, gerekse gözlem, görüşme ve yansıtıcı günlüklerden bilimsel yaratıcılığın gelişimine ilişkin ortak veriler elde edilmiş ve bu veriler ışığında Tablo 60 oluşturulmuştur.



Tablo 60. Bilimsel Yaratıcılığa Ait Nicel ve Nitel Veriler

BYYM'nin boyutları		Nicel veriler		Nitel veriler	
BYYM'nin öğeleri	BYT Soruları	Yansıtıcı günlük	Katılımcılardan elde edilen veriler	Görüşme	Sınıf içi gözlem
Yaratıcı Süreç	Hayal kurma	*Hayal Kurma	Hayal gücü Mantıklı düşünme İlişkisel düşünme Ayrıntılı düşünme Kapsamlı düşünme Düşünmeye yönlendirme Nesnelerin farklı kullanımları Farklı düşünme	Hayal gücü Farklı düşünme Nesnelerin farklı kullanımları	Hayal kurma İraksak düşünme İlişkisel düşünme Analojik düşünme Kapsamlı düşünme Nesnelerin farklı kullanımları
	Düşünme	*Alışılmadık kullanımlar			
Yaratıcı Özellik	Akıcılık	*Problem bulma	Beyin fırtınası Hızlı düşünme	Problemlerle karşılaşmak	Çok sayıda fikir ortaya atma Hızlı düşünme
	Esneklik	*Problem çözme	Farklı bakış açısı Problemlerle başa çıkabilme Çözüm yolları üretebilme	Farklı açılardan bakabilme Problemlere çözüm üretebilme	Farklı açılardan bakabilme Problem çözebilme
Yaratıcı Ürün	Özgünlük	*Ürün tasarlama	Başlatılan bir şeyin başka bir tasarıma bürünmesi Yeni şeyler üretme Farklı fikirler üretme	Fikirleri özgün şekilde ortaya koymak	Yeni fikir üretme
	Bilimsel bilgi problem	*Fen deneyi	Ürün geliştirme Bilimsel bilgi edinme Bilimsel araştırma yapabilme	Yeni bir ürün geliştirme Bilimsel bilgi edinme	Ürün geliştirme Ürün tasarlama Bilimsel bilgi edinme Bilimsel araştırma yapabilme

* BYT sorularında, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ön ve son test puanları arasında anlamlı bir fark tespit edilmiştir.

Tablo 60 incelendiğinde BYYM'nin aşama ve öğelerine uygun olarak nicel ve nitel verilerin ortak noktaları belirlenmeye çalışıldığı görülmektedir. BYYM'nin ilk aşaması olan yaratıcı süreç'in hayal etme ve düşünme boyutlarına yönelik olarak BYT testinde hayal kurma ve alışılmadık kullanımlara şeklinde iki soru bulunmaktadır. Öğretmen adaylarının bu iki beceriye yönelik sorularda ön ve son test puanlarının anlamlı derecede farklılaştığı görülmüştür. Hayal kurma hem nicel verilerden, hem de araştırmacının gözlem notlarından, yansıtıcı günlüklerden ve görüşmelerden elde edilen ortak bir kod olarak ortaya konmuştur. Nicel verilerde fark bulunan alışılmadık kullanımlar becerisine yönelik olarak, nitel verilerde nesnelere farklı kullanımları ortak bir kod olarak belirlenmiştir. Günlük ve gözlemlerden elde edilen verilerde kapsamlı ve ilişkisel düşünme kodları; günlük ve görüşmelerde ise farklı düşünme ortak bir kod olarak belirlenmiştir. Buna ek olarak; katılımcılardan elde edilen yansıtıcı günlük verilerinde düşünmeye yönlendirme kodu ile mantıklı ve ayrıntılı düşünme becerisi kodu öne çıkmaktadır. Araştırmacıdan elde edilen gözlem verilerinden ise iraksak düşünme ve analogik düşünme kodları çıkarılmıştır.

BYYM'nin ikinci aşaması olan yaratıcı özelliğin akıcılık, esneklik ve özgünlük boyutlarına yönelik olarak BYT testinde problem bulma, problem çözme ve ürün tasarlama şeklinde üç soru bulunmaktadır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bu üç beceriye yönelik sorularda ön ve son test puanlarının anlamlı derecede farklılaştığı belirlenmiştir. Nitel verilerde ise akıcılık boyutuna yönelik; yansıtıcı günlüklerde ve gözlemden elde edilen verilerde hızlı düşünme ve çok sayıda fikir ortaya atmak ortak bir kod olarak belirlenmiştir. Görüşmelerde ise problemle karşılaşmak koduna ulaşılmıştır. Esneklik boyutuna yönelik olarak nitel verilerde; problemlere çözüm yolları üretebilme ve farklı bakış açılarıyla bakabilme ortak bir kod olarak görülmektedir. Buna ek olarak yansıtıcı günlüklerde problemlerle başa çıkabilme kodu da öne çıkmaktadır. Nitel verilerde özgünlük boyutuna yönelik; yeni fikirlerin ortaya koyulması ortak bir kod olarak ön plana çıkmaktadır. Ek olarak yansıtıcı günlüklerde, bu aşamaya yönelik ürünün başka bir tasarım haline dönüşmesi kodu belirlenmiştir.

BYYM'nin yaratıcı ürün olan son aşamasında yaratıcı ürün, bilimsel bilgi ve bilimsel problem boyutlarına yönelik olarak BYT testinde ürün geliştirme ve fen deneyi şeklinde 2 soru bulunmaktadır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bu iki beceriye yönelik sorularda ön ve son test puanlarının anlamlı derecede farklılaştığı görülmüştür. Nitel verilere bakıldığında; ürün geliştirme ve bilimsel bilgi edinme ortak bir kod olarak belirlenmiştir. Ek olarak yansıtıcı günlük ve gözlem verilerinde bilimsel araştırma yapabilme; gözlemlerinde ürün tasarlama kodu öne çıkmaktadır.

5. TARTIŞMA

Bu bölümde, fen eğitimine yönelik bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin, okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık, başarı, kavram yanılgısı ve bu öğretim tekniklerini kullanmaya yönelik öz yeterlik düzeylerine etkisinin incelendiği bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, literatürde yer alan araştırmalar dikkate alınarak tartışılıp yorumlanmıştır.

5. 1. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerine Yönelik Tartışma

Fen eğitimine yönelik bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerle yürütülen uygulamalar sonucunda, öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık ön ve son test toplam puanları arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur (Tablo 29, s. 67). Fen öğretiminde kullanılan öğrenme tekniklerinin öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları üzerine etkilerini belirlemeye yönelik araştırmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir (Cheng, 2004; Chiang ve Tang, 1999; Karwowski ve Soszynski, 2008; Mirzaie ve diğ., 2009; Öztuna Kaplan ve Ercan, 2011; Sedef, 2012; Süzen, 2007). Ayrıca araştırmacının sınıf içi gözlemlerinden, katılımcıların görüşme ve yansıtıcı günlüklerinden öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık düzeylerinin gelişimine ilişkin destekleyici bilgiler elde edilmiştir. Merak ve keşfetme duygusunun harekete geçirildiği, her fikrin ve her düşüncenin önemli görüldüğü, düşünce ve hayal gücünün ön planda olduğu öğrenme ortamları sayesinde, öğretmen adaylarının yaratıcılık bilinçleri uyarılmış olabilir. Kurtuluş (2012) yaratıcılığın zaman alan bir yeti olduğunu; yaratıcılığı geliştirecek etkinliklere zaman harcanması gerektiğini belirtmiştir. Bu araştırmada da bir dönem boyunca farklı tekniklerle hazırlanmış etkinliklerle yürütülen derslerin, adayların farklı düşünüp, yeni fikirler ortaya atabilmelerini ve üst düzey düşünme becerilerinin gelişimi noktasında etkili olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında, adayların sınıf içi iletişimlerinin olumlu yönde etkilendiği, işbirliği içinde fikir alışverişi yaparak etkinlikleri yürüttükleri ve böylelikle yeni fikirler ortaya koydukları görülmüştür. Frank ve Buining (2007) araştırmalarında da benzer bir sonuca ulaşmıştır. Bireylerin günlük hayatlarında karşılaştıkları problemlere işbirliği içinde, yaratıcı düşünerek, yenilikçi ve orijinal çözümler getirebildiklerini belirtmişlerdir. Bir başka araştırmada, akran ilişkilerinin yaratıcılığa olumlu etki ettiği ortaya konmuştur (Karwowski, 2015). Alsahou (2015) ise araştırmasında yaratıcılığın gelişiminin desteklenmesi için fikir alışverişinin aktif olduğu grup çalışmalarının önemli olduğunu ifade etmiştir. Bu araştırmada, uygulamalar süresince etkinliklerde yer alan bazı tekniklerin

doğası gereği grup çalışmalarına yer verilmiştir. Grup çalışmaları sayesinde öğretmen adaylarının iletişimleri az olan diğer arkadaşları ile daha yoğun fikir alışverişi yaptıkları gözlenmiştir. Bu durumun onların kendi aralarındaki iletişimlerini güçlendirdiği, böylelikle karşılıklı fikirlerin harmanlanması ile daha özgün fikirlerin ortaya çıktığı düşünülebilir.

5. 1. 1. Bilimsel Yaratıcılığın Alt Boyutlarından Yaratıcı Özelliğe Yönelik Tartışma

Bu başlık altında, bilimsel yaratıcılığın alt boyutlarından olan yaratıcı özelliğin akıcılık, esneklik ve özgünlük öğelerine yönelik tartışma yer almaktadır.

Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık akıcılık becerisine ilişkin ön ve son test toplam puanları arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur (Tablo 29, s. 67). Candar (2009) fen eğitiminde, yaratıcı düşünme tekniklerinin yaratıcılığın gelişimi üzerindeki etkisini belirlemeye çalıştığı araştırmasında, testin alt boyutlarından, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin akıcılık becerileri puanlarının anlamlı derecede farklılaştığını belirlemiştir. Karwowski ve Soszynski (2008), rol oynama tekniğinin öğrencilerin akıcılık puanlarını anlamlı düzeyde değiştirdiği sonucuna ulaşmışlardır. Nitel bulgulardan elde edilen, adayların hızlı düşünceleri ve çok sayıda fikir ortaya atabilmeleri akıcılık boyutundaki bu gelişimi desteklemektedir. Uygulamalarda sinektik, scamper, nitelik sıralama ve istasyon gibi öğretim tekniklerine yer verilmesi, adayların bilimsel yaratıcılığın alt boyutu olan akıcılık beceri düzeylerine etki ettiği düşünülmektedir. Bununla birlikte süreç boyunca öğretmen adaylarının sürekli olarak farklı problem durumlarıyla karşı karşıya bırakılmasının, kısıtlı zaman içinde hızlı düşünüp yeni fikirler ortaya atmalarına neden olduğu söylenebilir. Sürekli olarak “başka ne olabilir?”, “farklı fikri olan var mı?”, “böyle olsaydı ne olurdu?” gibi düşünce üretme sorularıyla öğretmen adaylarının birden çok fikir ortaya atmalarına olanak sağlayan ortamlar hazırlanmıştır.

Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık esneklik becerisine ilişkin ön ve son test toplam puanları arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur (Tablo 29, s. 67). Araştırmalar, yaratıcı düşünmeye dayalı öğretimin (Koray, 2005) ve aktif öğrenme yöntemlerinin (Kiras ve Bezir Akçay, 2016) öğrencilerin esneklik becerilerine anlamlı düzeyde etki ettiğini ortaya koymaktadır. Bu araştırmada da, adayların problemlere çözüm yolları üretebilme ve farklı bakış açılarıyla bakabilmeye yönelik esneklik boyutundaki becerileri geliştiği belirlenmiştir. Çelebi Öncü (2014), yaratıcı düşünebilme ve problemlere yaratıcı çözümler bulma becerisinin bireylerin yaşam kalitesini artırmada etkili olduğunu ifade etmiştir. Altı uygulama ayakkabısı, rol oynama, yaratıcı drama gibi tekniklere yer verilmesinin adayların bilimsel yaratıcılığın alt boyutu olan esneklik becerisine etki ettiği düşünülebilir. Farklı tekniklerin yer aldığı derslerde, öğretmen adaylarının farklı yaklaşımlara uyum yeteneğinin

geliştiği söylenebilir. Uyum yeteneği gelişen adayların olayları değişik yönleriyle ele alabildikleri ve karşılaştıkları problemlere yeni çözümler getirebildikleri görölmüştür.

Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık özgünlük becerisine ilişkin ön ve son test toplam puanları arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur (Tablo 29, s. 67). Candar (2009) yaratıcı düşünmeye dayalı öğretimin ve Kiras ve Bezir Akçay (2016) aktif öğrenme yöntemlerinin, Karwowski ve Soszynski (2008) ise rol oynama tekniğinin, öğrencilerin özgünlük becerilerinin gelişimine anlamlı düzeyde etki ettiğini ortaya koymuşlardır. Bu araştırmada da, adayların yeni fikirlerin ortaya konulmasına yönelik özgünlük boyutundaki becerilerinin geliştiği görölmüştür. Yaratıcı etkinlikler, diğerlerinden farklı, yeni bir ürün ortaya konulmasında etkilidir (Aktamış ve Ergin, 2006). Bu çalışmadaki farklı öğretim tekniklerinin, özgün bir düşünce veya bir ürün ortaya çıkarmaya yönelik olarak planlanmış olmasının etkili olduğu düşünölmektedir. Araştırmaya katılan öğretmen adayları etkinlikleri yürütürken kendilerini düşünme anlamında zorlamışlar ve sürece dâhil olarak yeni şeyler ortaya koyabilme yönünde çalışmışlardır Yapılan gözlemler doğrutusunda, araştırmacı tarafından sürekli üretmeye yönlendirilmelerinin, adayların bu becerilerinin gelişmesine olanak sağladığı söylenebilir. Davies ve diğerleri (2014) ve Rubenstein ve diğerleri (2013) yaratıcılığın gelişimi için okul ve öğretmenlerin önemine vurgu yapmışlardır. Öğretmenler, farklı öğretim yöntem ve tekniklere yönelik öğrenme ortamları tasarlayarak, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini destekleyerek, düşüncelerini ortaya koymalarında onları cesaretlendirip, öğrencilerdeki yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkileyebilirler (İnel Ekici, 2016). Bu çalışmada da araştırmacı, baskıcı ve köreltici davranışlardan uzak, sağlıklı iletişimlerin yaşandığı bir öğrenme ortamı oluşturmaya çalışmıştır. Öğretmen adaylarının fikirlerinin dinlenmesi ve değer görmesi öğretmen adaylarını daha da motive etmiş olabilir. Motivasyon ve ilgilerinin yüksek düzeyde olduğu fen derslerinin de, bilimsel yaratıcılık düzeylerini olumlu yönde etkilediği düşünölmektedir.

Araştırmada elde edilen bir diğer sonuç bilimsel yaratıcılık son test akıcılık düzeyi puanının en yüksek, esneklik düzeyi puanının ise en düşük olduğudur (Tablo 29, s. 67). Toplam puanlar üzerinden elde edilen bu sonucu diğer araştırma sonuçlarının da destekler nitelikte olduğu görölmektedir. Çetingöz (2002) okul öncesi öğretmen adaylarıyla yürüttüğu çalışmasında, alınan toplam puanlarda en yüksek değerin akıcılık düzeyine ait olduğunu belirlemiştir. Ersoy ve Başer (2009), öğrencilerinin yaratıcı düşünme düzeylerini incelemiş ve öğrencilerin akıcılık puanlarının en fazla, esneklik puanlarının en düşük olduğunu ortaya koymuştur. Tüm bu araştırmalarda bu çalışma dahil olmak üzere öğretmen adaylarının karşılaştıkları olaylar ya da problemler karşısında çok sayıda yeni fikirler ortaya atabildikleri, ama bu becerilerini olayları farklı açılardan ele alabilmek noktasında kullanırken sıkıntı yaşadıkları anlaşılmaktadır.

5. 1. 2. Bilimsel Yaratıcılığın Alt Boyutlarından Yaratıcı Sürece Yönelik Tartışma

Bu başlık altında, bilimsel yaratıcılığın alt boyutlarından olan yaratıcı sürecin düşünme ve hayal etme öğelerine yönelik tartışma yer almaktadır.

Yaratıcı süreç aşamasında, düşünme becerisine yönelik olarak öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık alışılmadık kullanımlar ön ve son test toplam puanları arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur (Tablo 16, s. 55). Araştırmacının gözlem notlarından, katılımcıların yansıtıcı günlük ve görüşmelerinden, adayların nesnelere farklı kullanımlarına ilişkin görüşlerinin yanında, kapsamlı, ilişkisel, ayrıntılı, iraksak ve analogik düşünebilme becerilerinin de geliştiği tespit edilmiştir. Öztuna Kaplan ve Ercan (2011), sinektik tekniğiyle hazırlanan uygulamaların öğrencilerin analogik düşünme düzeylerine olumlu etki ettiği sonucuna ulaşmışlardır. Seligmann (2007) ise yaratıcılığın alt boyutları arasında analogik düşünmenin varlığından bahsetmiştir. Lin ve diğerleri (2003) fen eğitiminin başlıca hedefleri arasında iraksak düşünme sonucu yeni fikirler üretmenin olduğunu belirtmişlerdir. Scamper gibi öğretim teknikleri, öğretmen adaylarının objeleri farklı amaçlar için ya da birbirleri yerine kullanımları noktasında yönlendirmiş olabilir. Bunun yanında sinektik tekniğinin analogik düşünmelerine, kavram ağının ilişkisel düşünmeye, nitelik sıralamasının iraksak düşünmeye, altı uygulama ayakkabısının ise kapsamlı düşünebilmeye olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir. Bu teknikler ile adayların zihinlerini yorup, düşünce kalıplarından kurtulmaları, konuları daha kapsamlı ve detaylı ele alıp birbirleriyle ilişkilendirmeleri noktasında desteklenmiş olabilirler.

Yaratıcı süreç aşamasında, bilimsel hayal kurma becerisine yönelik olarak öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık ön ve son test toplam puanları arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur (Tablo 22, s. 59). Alsahou (2015) yaratıcılığın gelişimine yönelik yaratıcılık ile ilgili inançları incelediği araştırmasında benzer bir sonuca ulaşmış, fen öğretmenlerinin bilimsel yaratıcılığı daha çok hayal gücü ile ilişkilendirdiklerini belirlemiştir. Broinowski (2002) araştırmasında, okul öncesi öğretmenleri ile hayal gücü becerileri ve yaratıcılık becerilerinin desteklendiği bir okul öncesi eğitim programının birbirleri ile güçlü bir ilişki içinde olduğunu belirtmiştir. Kind ve Kind (2007) ve Kurtuluş (2012) yaratıcılığı destekleyen öğretim uygulamalarında yeni fikirler üretebilmek için, zihinsel becerilerin başında gelen hayal gücünün yerinin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Bu çalışmada, araştırmacının gözlem notları, katılımcılardan elde edilen yansıtıcı günlük ve görüşmelerden elde edilen adayların hayal kurma becerilerine yönelik görüşleri de bu sonucu destekler niteliktedir. Nitelik sıralama, altı uygulama ayakkabısı ve hikâye tamamlama gibi öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerle yürütülen derslerde,

öğretmen adaylarının zihinsel süreçleri geliştirilmeye çalışılmıştır. Zihinsel süreçlerin başında gelen hayal kurma becerisinin gelişiminin buna bağlı olduğu düşünülmektedir.

5. 1. 3. Bilimsel Yaratıcılığın Alt Boyutlarından Yaratıcı Ürüne Yönelik Tartışma

Bu başlık altında, bilimsel yaratıcılığın alt boyutlarından olan yaratıcı ürünün yaratıcı ürün, bilimsel bilgi ve problem öğelerine yönelik tartışma yer almaktadır.

Yaratıcı ürün boyutunda, öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık ürün geliştirme ön ve son test toplam puanları arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur (Tablo 20, s. 58). Öğretmen adaylarının ürün geliştirme becerilerinin gelişimine yönelik görüşleri de bu sonucu destekler niteliktedir. Kanlı (2014) bilimsel yaratıcılığı, bilimsel bilgiyi ilişkisel ve analogik düşünme ile birlikte kullanarak yeni ve kullanışlı ürünler yaratmak şeklinde açıklamıştır. Var olan ürünlere yeni özellikler veya kısımlar ekleyerek onu kendi amacı ile veya yeni amaçlar için kullanabilme becerilerinin gelişimi, süreç içerisinde scamper, nitelik sıralama gibi tekniklerle üst düzey düşünme becerileri gelişen adayların artık karşılaştıkları herhangi bir nesneyi sadece o nesneye ait özellikler ile görmemeleri ile açıklanabilir.

Yaratıcı ürün boyutunda, bilimsel problem aşamasına yönelik, öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık fen deneyi ön ve son test toplam puanları arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur (Tablo 25, s. 62). Demir (2014), Jo (2009) ve Kanlı (2014) yürüttükleri araştırmalarında, benzer şekilde bilimsel yaratıcılıkta bilimsel bilginin önemli olduğunu vurgulamışlardır. Öğretmen adaylarının bilimsel araştırma yapabilme ve bilimsel bilgi düzeylerinin gelişimlerine yönelik görüşleri de elde edilen bu sonucu destekler niteliktedir. Öte yandan, adayların fen eğitimi dersine yönelik genel izlenimlerinden, bilimsel bilgi eksikliğini yeni düşünceler üretmelerini olumsuz yönde etkilediği ve bilimsel yaratıcılığın gelişimine engel olduğunu düşündükleri belirlenmiştir. Adayların, bilimsel bilgiye sıklıkla değinmiş olmaları, bilimsel yaratıcılık becerilerinin gelişimi için bilimsel bilgiyi önemli görmeleri ile açıklanabilir. Akcanca ve Cerrah Özsevgeç (2016) bireylerin yeni fikirler üretebilecek kadar bilgisinin olmasının, yaratıcı düşüncenin gelişimi için gerekli olduğunu ifade etmişlerdir. Bununla birlikte öğretmen adayları bilimsel araştırma yapmayı, bilimsel yaratıcılığın gelişimi için ihtiyaç duyulanlar arasında belirtmişlerdir. Park (2011), bilimsel araştırmanın, bilimsel yaratıcılığın boyutlarından biri olduğunu açıklamıştır. Gomes (2005) ise, bilimsel araştırma yapabilmeyi, öğrencilerin yaratıcılık, hayal etme ve özgün düşünebilme becerilerini kullanmalarına olanak sağlayacak bir araç olarak görmek gerektiğini belirtmiştir. Bu araştırma da benzer şekilde, öğretmen adaylarının bilimsel araştırma yapmaları, bilimsel düşünebilmeleri ve bilimsel bilgiye ulaşmaları noktasında

faýdalandıkları bir araç olarak görülmüştür. Bilimsel yaratıcılığın bir boyutunun da bilimsel bilgi olduğu göz önüne alınarak planlanan etkinliklerde örnek olay, altı uygulama ayakkabısı ve kavram ağı gibi tekniklerin de yer alması adayları bilimsel araştırma yapmaya yönlendirmiştir. Bu sayede bilimsel bilgi düzeylerinin de geliştiği düşünülmektedir.

5. 1. 4. Bilimsel Yaratıcılığın Tanımına Yönelik Tartışma

Yarı yapılandırılmış görüşmeler, öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığı bir yetenek; hayali bir süreç; problem karşısında yeni çözüm yolları; yeni bir ürün veya düşüncenin ortaya koyulması; farklı düşünebilme olarak tanımladığını ortaya koymaktadır. Adaylar görüşmelerde, bilimsel yaratıcılığı tanımlarken, ürün geliştirmeye, zihinsel süreçlere ve özgünlüğe; farklı düşünebilmeye ve problemlere birden çok çözüm bulabilmeye yer verdikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının çizimlerinden ise bilimsel yaratıcılığı bireylerin kendinden bir şeyler katıp, farklı, özgün ve esnek düşünebilmesi; bireylerin kendi potansiyellerinin farkına varıp zihinsel süreçleri ve hayal gücü yardımıyla var olan bir ürünü geliştirmeleri veya yeni bir ürün tasarlayabilmeleri şeklinde tanımladıkları belirlenmiştir.

Yapılan görüşme ve sınıf içi gözlemlerde, bilimsel yaratıcılığı tanımlayan ve çizime döken öğretmen adaylarının zihinsel bir sürece vurgu yaptıkları anlaşılmıştır. Öztuna Kaplan ve Ercan (2011) öğrencilerin bilimsel yaratıcılığı tanımlarken zihinsel faktörlerin etkin olduğunu düşündüklerini belirtmişlerdir. Bu araştırmada da adayların, bilimsel yaratıcılıkta özgünlüğün önemine değindikleri belirlenmiştir. Demir (2015b) benzer bir sonuca ulaşmış ve öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığı tanımlarken, genellikle özgünlükten bahsettiklerini ifade etmiştir. Park (2011), yaratıcı düşünmenin bilimsel yaratıcılığın önemli bir boyutu olduğunu açıklamıştır. Bu araştırmadan elde edilen bir diğer sonuç adayların, bilimsel yaratıcılığı tanımında problemlere çözüm bulmaya değinmiş olmalarıdır. Demir (2014) bilimsel yaratıcılık için, bir sorunun çözümü için farklı alanlarında çok disiplinli ve yenilikçi bir yaklaşım kullanarak özgün fikir üretme yeteneği açıklamasını yapmıştır. Bu araştırmadan elde edilen başka bir sonuç, adayların bilimsel yaratıcılığı var olan bir ürünü geliştirme ve farklı bir ürün tasarlama şeklindeki tanımlarıdır. Kurtuluş (2012) benzer şekilde, bilimsel yaratıcılığı bir düşünce ürünü olarak tanımlamış ve bu düşünce ürünlerinin tasarlanmış öğrenme ortamlarında süreç sonunda ortaya çıkabileceğine veya gelişebileceğine değinmiştir.

Genel olarak bakıldığında yaratıcılığın kesinleşmiş net bir tanımının olmayışı öğretmen adaylarının ifadelerine de yansdığı görülmektedir. Tanımlar incelendiğinde, adayların bilimsel yaratıcılığı yüzeysel algılamaya eğiliminde oldukları söylenebilir.

Literatürde, elde edilen bu sonucu destekler nitelikteki araştırmalar, pek çok öğretmenin, bilimsel yaratıcılığın gerçekte ne olduğunu ifade etmede sıkıntı çektiklerini belirtmektedir (Andiliou ve Murphy, 2010; Cheung, Tse ve Tsang, 2003; Demir, 2015a, 2015b, 2015c). Uygulamalar süresince bilimsel yaratıcılığın tanımının doğrudan verilmesi yerine, adayların kendi yaşantıları ile anlamlandırmalarının sağlanması bilimsel yaratıcılığa ilişkin temel özelliklerin anlaşılmasını olumlu yönde etkilemiş olabilir. Öte yandan, okul öncesi öğretmen adaylarının genel yaratıcılıktan farklı olan ve fen ile ilgili yaratıcılık olarak ifade edilen bilimsel yaratıcılık (Liang, 2002; N. Özdemir ve Sak, 2013) ile yeni karşılaşmış olmaları, kavramı yüzeysel algılamalarının nedeni olarak düşünülmektedir.

5. 1. 5. Bilimsel Yaratıcılığa Yönelik Genel Tartışma

Bu araştırma ile belirli zaman diliminde, planlı yapılan etkinliklerle, öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık becerisinin gelişebileceği belirlenmiştir. Kurtuluş (2012) yaratıcı düşüncüyü destekleyen eğitim uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri üzerinde güçlü bir etkisi olduğunu düşünmektedir. Adaylarda, yaratıcılığın geliştirilebilir bir beceri olduğu düşüncesinin oluştuğunun belirlenmesi, bu sonucu destekler niteliktedir. Yaratıcılığın geliştirilebilir bir beceri olduğuna ilişkin düşüncelerin oluşması, adaylarda yaratıcılık bilincinin oluşması için önemli görülmektedir. Bu şekilde düşünen adaylar, kendilerinin veya ileriki yaşantılarında karşılaşacakları öğrencilerinin yaratıcılık becerilerinin gelişimi için çaba harcayacaklardır. Bunun yanında öğretmen adaylarının farklı açılardan düşünebilme becerilerinin gelişimi tespit edilmiştir. Fen eğitimi dersleri, öğretmen adaylarının zihinsel kalıplarının dışına çıkabilmeleri için altı uygulama ayakkabısı, hikâye yazma, yaratıcı drama gibi çeşitli tekniklerle hazırlanmış etkinlikler ile yürütülmüştür. Olayları veya durumları tek yönlü düşünmelerini sağlayan algılarını değiştirmek için çaba gösterilmiştir. Süreç sonunda farklı açılardan bakabilip daha kapsamlı düşünebilmelerinin sebebi bu şekilde açıklanabilir.

Öte yandan adayların, sınıfın fiziki şartlarının elverişsizliği, sınıf mevcudunun fazla olması ve zaman sıkıntısından kaynaklanan sorunlar yaşanabildiğine ilişkin görüşleri de tespit edilmiştir. Alsahou (2015) yaratıcılığın gelişimi için yeterli zamana ihtiyaç olduğunu, bunun yanında sınıf ortamlarının da önemli olduğunu vurgulamıştır. Bu araştırmada fen eğitimi ders saatlerinin son saatlere konulmasının, okul öncesi öğretmen adaylarını verimli çalışabilmeleri noktasında olumsuz etkilediği düşünülebilir. Ayrıca adaylar, drama salonunun tek olması itibarıyla az kullanılması, sınıf ortamının da bu tarz etkinlikler için elverişsiz olmasına değinmişlerdir. Bunun yanında öğretmen adaylarının bireysel ve çevresel faktörlerin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin gelişimlerini olumsuz yönde etkileyebileceğini düşündükleri belirlenmiştir. Akcanca ve Cerrah Özsevgeç (2016) ve

Alsahou (2015) benzer bir sonuca ulaşmışlar, yaratıcılığın gelişimini bireysel ve çevresel etkenlerin kısıtlayabileceğini belirtmişlerdir. Kuyubaşoğlu (2009) ise, yaratıcı düşünmenin birey, kültür ve eğitimden kaynaklı etmenler nedeniyle engellenebileceğine değinmiştir. Araştırmaya katılan okul öncesi öğretmen adaylarının kendi bilimsel yaratıcılık düzeylerini olumsuz yönde etkileyen etmenlerin farkında olmaları, bu etmenlerin ortadan kaldırılması noktasında atılmış ilk adım olarak düşünülebilir. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığın gelişimi için etkili materyallerin kullanıldığı, öğrenci merkezli uygulama ağırlıklı derslere önem verilmesi gerektiğini düşündükleri görülmektedir. Demirel (2007), öğrencilerin öğrenmelerinin gerçekleştiği sınıf ortamlarının, yaratıcı düşünmeyi destekler nitelikte olması gerektiğine değinmiştir. Bu araştırmada da bilimsel yaratıcılığı destekleyen, öğretmen adaylarının aktif katılımlarını amaçlayan öğrenme ortamları oluşturulmuştur.

5. 2. Öğretmen Adaylarının Yaratıcı Öğretim Tekniklerini Kullanmaya Yönelik Özyeterlik Düzeylerinin Tartışılması

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının yaratıcı öğretim tekniklerini kullanmaya yönelik öz yeterlik ölçek puanları ön ve son değerlerinin anlamlı derecede farklılaştığı bulunmuştur (Tablo 30, s. 68). Lemons (2010) birçok öğrencinin daha yaratıcı olmamasının nedenlerinden biri olarak düşük yaratıcı öz yeterliklerinin olabileceğini belirtmiştir. Nitel verilerde, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerle yürütülen fen eğitimi derslerinin, öğretmen adaylarının bu öğretim tekniklerini öğrenmelerine katkı sağladığı görülmektedir. Öğretmen adayları, bilimsel yaratıcılık düzeyinin gelişmesi için yaratıcılığı destekleyen eğitim ve öğretim tekniklerinin iyi bilinmesine ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir. Kurtuluş (2012) öğrencilerin belirli ve kısıtlı bir zaman dilimi içerisinde, birden çok orijinal düşünce üretebilmesi için fen derslerinde yaratıcılığı destekleyen farklı tekniklerin sıkça kullanılması gerektiğine dikkat çekmiştir. Uygulamalarda yaratıcılığı destekleyen öğretim tekniklerinin çeşitliliği, öğretmen adaylarının derse olan ilgilerini canlı tutmuş olabilir. Öğretmen adaylarının ilgi duydukları derslere aktif katılım sağlamalarının ve yaşantılardan bire bir deneyim edinmelerinin öğretmen adaylarının öğrenmelerine etkisi olmuş olabilir. Bu öğretim teknikleri sayesinde kolay öğrenmeler gerçekleştirilen öğretmen adaylarının, bu teknikleri kullanma düzeyleri geliştiği düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının en çok sevdiği tekniğin istasyon tekniği olduğu belirlenmiştir (Tablo 42, s. 103). Morgil ve diğerleri (2002) öğrencilerin istasyon tekniğine ilişkin beğenilerini ortaya koymuşlardır. İstasyon tekniğinde öğretmen adaylarının yarım bıraktığı bir işin, diğer arkadaşları tarafından bitirilip başka bir hale bürünmesinden son derece

keyif aldıkları; bu nedenle bu tekniği çok sevdiği düşünölmektedir. Ayrıca, farklı istasyonlarında farklı tekniklerin kullanılıyor olması, adayların tüm duyu organlarına hitap etmiş, böylelikle de tekniğe yönelik ilgi düzeylerini arttırmış olabilir. Öğretmen adayları altı uygulama ayakkabısı tekniğine sevdiği teknikler içerisinde yer vermezken, bu teknikle orijinal, önemli ve yeterli çözümler bulduklarını belirtmişlerdir. Bu sonuç, öğretmen adaylarının, her ayakkabı için farklı düşönceler üretmesi, bu düşöncelerin de karşılaşılan durumlar için çözüm odaklı olması gerekmesi ile açıklanabilir. Öğretmen adaylarının kendi başlarına yeni fikirler ürettikleri teknikler, yaratıcı drama ve rol oynama olarak tespit edilmiştir. Gökalp (2016) yaratıcı dramada bireylerin kendi orijinal düşöncelerinin, kişisel tecrübeleri ve bilgileriyle oluşturulduğuna; rol oynamada ise bir başkasının rolüne girerek duyu ve düşöncelerin ifade edildiğine değinmiştir. Her iki teknikte de bireysel olarak düşöncelerin dışı vurumu söz konusu olduğundan adaylar, kendi başlarına yeni fikirler ürettikleri teknikleri bu şekilde belirlemişlerdir. Hayal gücünün en çok nitelik sıralama tekniğinde kullanıldığı tespit edilmiştir. Nitelik sıralama hem yaratıcı düşünme tekniklerinden biri, hem de yaratıcı düşünme sürecini açıklayan bir teori olarak düşünölebilir (Özden, 2009). Hayal gücünün de yaratıcı düşünmenin önemli bir bileşeni olduğu düşünöldüğünde, bu tekniğin ön plana çıkması beklenen bir sonuçtur (Çankaya, Yeşilyurt, Yörük ve Şanlı, 2012).

Bunların yanında, öğretmen adaylarının kendilerini ifade edebilme ve empati yapabilme becerileri ile özgüvenlerinin geliştiğı de belirlenmiştir. Ayrıca, adaylar eleştirilme kaygısının ve yaşadıkları özgüven eksikliklerinin kendilerini olumsuz yönde etkilediğini ifade etmişlerdir. Akcanca ve Cerrah Özsevgeç (2016) ve Öztuna Kaplan ve Ercan (2011) öğrencilerin özgüven eksikliğinin yaratıcı düşöncenin ortaya çıkışına engel olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yaratıcı drama, rol oynama ve hikâye tamamlama gibi tekniklerle hazırlanmış etkinlikler ve oluşturulan öğrenme ortamlarının, adayların kişisel gelişimlerine katkıda bulunup, kendi yeteneklerinin farkına varmaları noktasında da olumlu etkileri olduğu düşünölebilir.

Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık son test puanları ile yaratıcı öğretim tekniklerini kullanmaya yönelik öz yeterlik son test puanları arasında düşük düzeyde ve pozitif bir ilişki bulunmuştur (Tablo 38, s. 74). Yapılan araştırmalar, bireylerin yaratıcılık düzeyleri ile öz yeterlik inanç düzeylerinin karşılıklı etkileşim içerisinde olduğunu ortaya koymuşlardır (Bakaç ve Özen, 2016; Beghetto, 2006). Bu araştırmada, öğretmen adayları kendi potansiyellerinin farkında olmaları noktasında araştırmacı tarafından cesaretlendirilmişlerdir. Böylece adaylar derslere daha aktif katılmış, düşöndüğünü söylemekten çekinmemiş ve daha çok sayıda fikir ortaya atabilmişlerdir. Daha çok fikir ortaya atma isteğiyile adaylar, farklı ve özgün düşünmeye yönelmiş olabilirler. Yaratıcı

özellikleri gelişirken öz yeterliklerine olan olumlu katkı da bu şekilde açıklanabilir. İlişkinin düşük düzeyde kalması ise, adayların her tekniğe bakış açılarının aynı olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Öğrencilerin yaratıcı öz yeterliklerinde çok önemli toplumsal ve gelişimsel bir rol üstlenen okul öncesi öğretmenlerinin bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim tekniklerini bilmeleri ve bu teknikleri kullanabilmelerine ilişkin görüşleri önemlidir (Karwowski, 2015). Çünkü okul öncesi öğretmen adaylarının, bu öğretim tekniklerinin amaçlarını kavrayıp, aşamalarını doğru şekilde uygulayabilmeleri, ileride karşılaştıkları öğrencilerin gelişim düzeylerine indirgemeleri noktasında öğretmen adaylarına katkı sağlayacaktır. Teknikleri uygun yaş aralığında, doğru amaçlarla kullanmaları, öğrencilerinin eğlenerek öğrenmesine ve yaratıcılık düzeylerinin artmasına olanak sağlayacaktır.

5. 3. Öğretmen Adaylarının Başarı ve Kavram Yanılgısı Düzeylerine İlişkin Sonuçların Tartışılması

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının üç aşamalı fen kavramları ön ve son test başarı-1 puanlarının arasındaki farklılık anlamlı bulunmuştur (Tablo 31, s. 68). Öğretmen adaylarının ÜAFKT ön ve son test başarı ortalama puanlarının yüzdelerik dağılımlarından, aşamalar arttıkça puanlarının azalmakta olduğu görülmüştür. Öte yandan, adayların başarı puanlarının her üç aşamada da son testlerde arttığı belirlenmiştir (Grafik 1, s. 70). Akçam (2007), Aksoy (2005), Aktamış ve Ergin (2007), Ayverdi ve diğerleri (2012), Candar (2009), Demirci (2007), Kadayıfçı (2008), Kurtuluş (2012) ve Yücel (2006) bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı düzeylerine olumlu yönde etki ettiği sonucuna ulaşmışlardır. Bu araştırmalara ek olarak fen aktivitelerinin (Başdaş, 2007), farklı yaklaşımların (Tatar, 2006; Kula, 2009), yöntemlerin (Oğuz, 2002) ve tekniklerin (Buntod, Suksringam ve Singseevo, 2010; Süzen, 2007) öğrencilerin başarı testi puanlarında anlamlı bir farklılığa neden olduğu belirlenmiştir. Araştırmalardan çıkarılan bu genel sonuç, fen eğitiminde bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin araştırmaya katılan öğretmen adaylarının başarı düzeylerinin gelişimini desteklediği ile örtüşmektedir. Ayrıca bu araştırmada uygulamalar süresince adayların, yaparak yaşayarak kalıcı öğrenmeler gerçekleştirmiş oldukları düşünülmektedir. Aktif öğrenme ortamlarında adaylar, yaparak yaşayarak yeni bilgiler edinmiş ve bu da onların anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmelerine imkân sağlamış olabilir. Bunun yanında adayların, eğlenerek öğrendiklerine yönelik bulgularda tespit edilmiştir. Bulunuz (2012) birlikte çalıştığı okul öncesi öğretmen adaylarının, fen eğitiminde eğlencenin ve aktif katılımın önemini kavradıklarını ortaya koymuştur. Bu

araştırmada da istasyon, scamper, donuk imge gibi öğretim tekniklerine yer verilmesi adayların eğlenerek öğrenmelerini sağlamıştır.

Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ÜAFKT ön ve son test kavram yanılgısı puanlarının arasındaki farklılık anlamlı bulunmuş, ortalama puanlarının uygulama sonrasında düştüğü belirlenmiştir (Tablo 36, s. 71). Adayların ÜAFKT ön ve son test kavram yanılgıları ortalama puanlarının yüzdelik dağılımlarından, aşamalar arttıkça puanların azalmakta olduğu görülmüştür. Bunun yanında bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin uygulama sonrası öğretmen adaylarının kavram yanılgılarının azalma gösterdiği belirlenmiştir (Grafik 2, s. 72). Ayrıca araştırmanın uygulamalar süresince, öğretmen adaylarının kavram yanılgılarının belirlendiği ve giderildiği gözlenmiştir. Bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim tekniklerinin yer aldığı etkinliklerin, öğretmen adaylarının kavram yanılgılarını gidermede olumlu bir etkisi olduğu düşünülmektedir. Öğretim tekniklerinin öğrencilerdeki kavram yanılgılarını gidermedeki etkisi bazı araştırmalarda da benzer bir sonuç olarak ortaya çıkmaktadır. Yapılan araştırmalarda, kavram haritalarının (Türkmen, Çardak ve Dikmenli, 2005), kavramsal değişim metinlerinin (Kaya, 2010) ve kavram karikatürlerinin (Atasoy, Tekbıyık ve Gülay, 2013) öğrencilerdeki kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırmada da bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim tekniklerinin arasında kavram karikatürlerinin, kavramsal değişim metinlerinin ve kavram ağı tekniklerinin yer almasının, araştırmadan elde edilen bu sonucun oluşmasında etkili olduğu düşünülmektedir.

ÜAFKT maddelerinin ilişkili olduğu konu ve kavramlar bazında; madde temasına yönelik elde edilen verilerden, öğretmen adaylarının kütle ve ağırlık konularını karıştırdıkları, özellikle birimleri ve ölçümleri noktasında sorun yaşadıkları görülmüştür. Araştırmada uygulamalar sonunda kütle ve ağırlıkla ilgili doğru tanımlar yapabildikleri gözlenmiş ama ölçülmesi ve birimler noktasında bazı yanlış anlamaların devam ettiği belirlenmiştir. Koray, Özdemir ve Tatar (2005) araştırmalarında benzer bir sonuca ulaşmış, öğrencilerin kütle ve ağırlık kavramlarına ait birimler noktasında birçok kavram yanılgılarının olduğunu belirlemiştir. Madde temasına yönelik elde edilen verilerden, öğretmen adaylarının ses ile ilgili kavram yanılgılarının olduğu da tespit edilmiştir. Literatürde, farklı kademelerde öğrenim gören öğrencilerin ses ile ilgili benzer kavram yanılgılarını ortaya koyan araştırmaların mevcut olduğu görülmektedir (Demirci ve Efe, 2007; Hrepic, 2002; Küçüközer, 2009). Uygulamalar sonucunda ses ile ilgili kavram yanılgı düzeylerinde azalma fark edilmiştir. Araştırmalarda kavram karikatürü (Ş. Atasoy ve diğ., 2013; Gölge ve Saraçoğlu, 2011) ve kavramsal değişim metinleri (Çalık, Okur ve Taylor, 2011) gibi tekniklerin öğrencilerdeki ses konusu ile ilgili kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu görülmüştür. Bu araştırmada ise, bilimsel yaratıcılığı destekleyen

örnek olay, yaratıcı problem çözme, nitelik sıralama ve rol oynama gibi öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerle yürütülen derslerin öğretmen adaylarının ses ile ilgili kavram yanılgılarının giderilmesinde olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir. Bu teknikler sayesinde, günlük hayatla ilişkilendirilerek yürütülen fen eğitimi derslerinin adayların konuları daha rahat anlamalarına ve dolayısıyla zihinlerindeki yanlış bilgilerin doğrularıyla değişim sürecinin hızlandırılmasına etki etmesi ile açıklanabilir.

ÜAFKT maddelerinin ilişkili olduğu konu ve kavramlar bazında; çevre temasına yönelik elde edilen verilerden, öğretmen adaylarının canlıları ve canlıları sınıflama noktasında birtakım eksiklikleri olmasına rağmen, uygulamalar sonunda canlıları daha gelişmiş şekilde sınıflandırabildikleri belirlenmiştir. Türkmen ve diğerleri (2005) araştırmalarında canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılması ile ilgili öğrencilerin kavram yanılgılarını tespit etmişler, kavram haritaları yöntemi ile bu kavram yanılgılarının büyük ölçüde değiştiği sonucuna ulaşmışlardır. Kaya (2010) araştırmasında, bilgisayar destekli kavramsal değişim metinlerinin öğretmen adaylarının fotosentez ve solunum konuları ile ilgili kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır. Bu araştırmada scamper ve kavram ağı gibi tekniklerin canlılar ile ilgili kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu düşünülmektedir. Araştırmada çevre temasına yönelik elde edilen verilerden, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının küresel ısınma ve sera etkisi ile yanlış ön bilgilere sahip oldukları da belirlenmiştir. Diğer araştırmaların sonuçlarına bakıldığında, sera etkisi ve küresel ısınma konuları ile ilgili öğrencilerin bilimsel bilgilerinin yeterli olmadığı ve kavram yanılgılarına sahip oldukları görülmüştür (Bal, 2004; Ünlü, Sever ve Akpınar, 2011). Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının uygulamalar sonrasında ilgili konularda var olan bilgilerinin yanlış olduğuna dair farkındalıklarının oluştuğu, hem de bu bilgilerin doğrularıyla değişimi gözlem verilerinden açıkça fark edilmektedir. Erdoğan ve Cerrah Özsevgeç (2012) birlikte yürüttükleri araştırmalarında geliştirip kullandıkları kavram karikatürlerinin öğrencilerdeki küresel ısınma ve sera etkisi ile ilgili kavram yanılgılarını gidermede etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Örnek olay, yaratıcı problem çözme, altı uygulama ayakkabısı gibi öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerle yürütülen derslerin öğretmen adaylarının belirtilen konularla ilgili kavram yanılgılarını gidermede olumlu bir etkisi olduğu söylenebilir.

ÜAFKT maddelerinin ilişkili olduğu konu ve kavramlar bazında; uzay temasına yönelik elde edilen verilerden, öğretmen adaylarının güneş sistemini nelerin oluşturduğunu; gezegenlerin temel özelliklerini; Güneş, Dünya ve Ay'ın büyüklüklerini; uzayla atmosfer arasındaki ilişkiyi kavramada sorun yaşadıkları belirlenmiştir. Araştırmanın bu sonucu diğer araştırmalarla da benzerlik göstermektedir. Araştırmalarda, öğrencilerin astronomi kavramları hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir

(Bektaşlı, 2013; Caballero, Moreira ve Rodriguez, 2008; Durukan ve Sağlam Arslan, 2013; Emrahoğlu ve Öztürk, 2009; İyibil, 2010; Taşcan ve Ünal, 2016). Araştırmada uygulamalar süresince öğretmen adaylarının belirlenen eksikliklerini giderme yolunda ilerledikleri, gezegenlere has özellikleri, güneş'e olan mesafelerini ve büyüklüklerini kavradıkları gözlenmiştir. Demirel ve Aslan (2014) araştırmalarında benzer şekilde, kavram karikatürleri uygulamalarının öğrencilerdeki güneş sistemi ile ilgili kavram yanılgılarını azaltmada etkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Türk, Alemdar ve Kalkan (2011) birlikte yürüttükleri araştırmalarında, astronomi ile ilgili konuların öğrenilmesi noktasında, öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmeler gerçekleştirerek sürece dâhil olmalarının yararlı olabileceğini düşünmektedirler. Bu araştırmada da animasyon, çizgi film gibi görselliğin ön planda olduğu derslerde, deney etkinlikleri, ürün tasarlama ve yaratıcı drama tekniklerinin de kullanılmasının bu değişime neden olduğu düşünülmektedir. Ayrıca bu derslerde adayların kendi öğrenmelerinden sorumlu olmaları, olayları günlük hayattaki örnekleriyle ilişkiler içinde düşünmeleri ve yaşadıkları evreni anlama çabaları, belirtilen kavram düzeylerindeki gelişime etki ettiği düşünülmektedir.

Bazı kavram yanılgılarının (K3,K4,I1,C3,U5,U8) son testte azalma göstermesine rağmen yinede öğretmen adaylarında yüksek oranda görüldüğü belirlenmiştir (Tablo 37, s. 72). Yağbasan ve Gülçiçek (2003) kavram yanılgılarının öğrencilerin diğer bilgilerinden farklı olmadığını, benzer biçimde yapılandırıldığını ve yeni edinilmiş bilgilerin içinde yer aldıklarını belirtmişlerdir. Bu sebeple de kavram yanılgılarının ortadan kaldırılmasının zorluğuna değinmişlerdir. Öğretmen adaylarının mevcut kavram yanılgılarını kendi deneyimleri ve gözlemleri sonucu uzun bir süreçte geliştirdikleri düşünüldüğünde, bazı kavram yanılgılarının tamamen kaybolmaması beklenen bir sonuçtur.

Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık son test puanları ile üç aşamalı fen kavramları testi ile son test başarı puanları arasında orta düzeyde ve pozitif bir ilişki bulunmuştur (Tablo 38, s. 74). Yaratıcılık becerileri ile akademik başarı arasında olumlu yönde bir etkileşim araştırmalar tarafından da ortaya konmuştur (Erdoğdu, 2006; Hirsh ve Peterson, 2008; Naderi, Rohani, Tengku ve Jamaluddin, 2009; Palaniappan, 2008). Adayların yaratıcılık ile başarı düzeyleri arasındaki ilişkinin, araştırmada bilimsel bilginin bilimsel yaratıcılığın alt boyutları arasında önemli bir öge olarak kabul edilmesine bağlı olduğu düşünülmektedir. Bunun yanında adaylar, yaratıcı yönlerinin gelişim sürecinde yeni, özgün ve kaliteli düşünceler ortaya atıp, karşılaştığı yeni bilgileri anlamlandırırken daha akıcı, daha esnek ve daha özgün düşünebilmişlerdir. Böylelikle öğretmen adaylarının edindikleri bilgilerin zihinlerinde organizasyonu değişmesinin, akademik başarıları düzeylerine de olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir.

Okul öncesi öğrenimine devam eden çocuklar yaşları gereği, günlük hayatlarında karşılaştıkları olayları sorgulama ve zihinlerinde anlamlandırma sürecindedirler. Kuşkusuz bu noktada en büyük yardımı öğretmenlerinden beklemektedirler. Bu sebeple iyi bir fen eğitimi almış okul öncesi öğretmenlerinin çocuklardaki merak duygusunu harekete geçirmesi ve düşünme becerilerinin gelişimlerini destekleyebilmesinin yanı sıra, bilimsel bilgi yönünden de donanımlı olması beklenmektedir (Sığırtmaç ve Özbek, 2011). Araştırmalara bakıldığında okul öncesi öğretmen adaylarının fen kavramlarını yeterince kavrayamadıkları (Cho, Kim ve Choi, 2003), bu kavramlara yönelik kavram yanlışları taşıdıkları (Çamlıbel Çakmak, 2012) ve fen kavramlarının öğretilmesi noktasında kendilerini çok yeterli hissetmedikleri (Ekinci Vural ve Hamurcu, 2008) görülmektedir. Araştırmalardan çıkan sonucun aksine, okul öncesi öğretmenlerinin en azından temel fen kavramları bilgisine sahip olup, karşılaştıkları soruları belirli düzeyde cevaplayabilmeleri beklenmektedir. Okul öncesi öğretmen adaylarının bilgi eksiklikleri veya yanlış anlamalarının olması, bunların çocuğa aktarılmasına ve dolayısıyla da çocukta yeni kavram yanlışları oluşmasına neden olabilecektir. Bu nedenle okul öncesi öğretmenlerinin üniversitede aldıkları fen eğitimi ile kavram yanlışlarından arınmaları kuşkusuz büyük önem taşımaktadır.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen bulgular ışığında tartışmada yer alan konular kapsamında elde edilen sonuçlar yer almaktadır. Bununla birlikte, araştırmanın sonuçlarına ve araştırmacının deneyimlerine dayalı olarak bir takım önerilerde bulunulmuştur.

6. 1. Sonuçlar

Araştırmadan elde edilen bulgular kapsamında şu sonuçlara ulaşılmıştır.

1. Fen eğitimi dersinde, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin, okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık düzeylerini olumlu yönde geliştirdiği görülmüştür. Bir dönem boyunca fen eğitimi derslerinin öğretmen adaylarının, çeşitli tekniklerle hazırlanmış, sürekli olarak merak ve keşfetme duygularının harekete geçirildiği öğrenme ortamı ile yürütülmüştür. Bu öğrenme ortamlarının okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcılık bilincini harekete geçirmeye yardımcı olduğu düşünülmektedir.
2. Bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinlikler okul öncesi öğretmen adaylarının sınıf içi iletişimlerini olumlu yönde etkilediği, böylelikle yeni fikirler ortaya atabildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Uygulamalar süresince zaman zaman yer verilen grup çalışmaları ile öğretmen adaylarının kendi aralarında olan iletişimleri güçlendiği belirlenmiştir. Bu sayede daha yoğun fikir alışverişleri gerçekleştirebildikleri ve daha özgün fikirlere ulaşabildikleri düşünülmektedir.
3. Fen eğitimi dersinde, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin, okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığın yaratıcı özellik alt boyutunda yer alan akıcılık, esneklik ve özgünlük becerilerini olumlu yönde geliştirdiği tespit edilmiştir. Fen eğitimi derslerinde, sinetik, scamper, nitelik sıralama ve istasyon gibi öğretim teknikleri ile adayların karşılaşılan durum veya problemlere ilişkin, birden çok fikir ortaya atabildikleri; altı uygulama ayakkabısı, rol oynama ve yaratıcı drama gibi teknikler ile de farklı yaklaşımlara uyum yeteneklerinin gelişip olayları farklı yönleriyle ele alarak karşılaşılan problemlere yeni çözümler getirebildikleri belirlenmiştir.
4. Fen eğitimi dersinde, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinlikler, okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık

akıcılık düzeyinin gelişimini en çok, esneklik düzeyinin gelişimini en az etkilemiştir. Okul öncesi öğretmen adaylarının yeni olaylar ile karşılaştığında çok sayıda yeni fikir üretebildikleri ancak bu becerilerini olayları farklı açılardan ele almak noktasında kullanırken problem yaşadıkları anlaşılmaktadır.

5. Fen eğitimi dersinde, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin, öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığın bilimsel süreç alt boyutunda yer alan hayal kurma beceri düzeylerini olumlu yönde geliştirdiği belirlenmiştir. Fen eğitimi derslerinde nitelik sıralama, altı uygulama ayakkabısı ve hikâye tamamlama gibi öğretim tekniklerine yer verilmiş, öğretmen adayları en çok bu tekniklerde hayal güçlerini kullandıklarını belirtmişlerdir. Zihinsel süreçlerin de desteklendiği Fen derslerinde bu ve benzeri tekniklere yer verilmesi öğretmen adaylarının hayal güçlerini olumlu yönde etkilemiştir.
6. Fen eğitimi dersinde, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin, öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık yaratıcı süreç alt boyutunda yer alan alışılmadık kullanımlar ve yaratıcı ürün alt boyutunda yer alan ürün geliştirme beceri düzeylerini olumlu yönde geliştirdiği belirlenmiştir. Nitelik sıralama ve scamper gibi ürün odaklı tekniklerle hazırlanmış etkinliklerde, adaylar nesne veya objeleri belirtilen özellikleri ile algılamayıp, kendi amacıyla ya da farklı bir amaçla onlara yeni özellikler ya da işlevler ekleyip birbiri yerine kullanmaları sayesinde bu becerilerinin geliştiği düşünülmektedir.
7. Fen eğitimi dersinde, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin, öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık testi yaratıcı ürün alt boyutunda yer alan bilimsel bilgi düzeylerini olumlu yönde geliştirdiği belirlenmiştir. Bu araştırmada, bilimsel bilgi hazırlanan etkinliklerin temeli, bilimsel araştırma da bilimsel bilgiye ulaşmada faydalanılacak bir araç olarak düşünülmüştür. Bu sebeple uygulama süreci boyunca okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel araştırma yapmalarının desteklenmesi, bilimsel bilgiye rahatlıkla ulaşmalarında onlara fayda sağlamıştır.
8. Fen eğitimi dersinde, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin, okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcı öğretim tekniklerini kullanmaya yönelik öz yeterlik düzeylerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Etkinliklerde yer alan, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim tekniklerinin çeşitliliği sayesinde okul öncesi öğretmenlerinin derse olan ilgileri canlı tutulmuş, böylelikle aktif katılımları sağlanmıştır. Aktif katılımları sayesinde

kendi yaşantılarından tecrübe edinen okul öncesi öğretmen adayları, bu teknikleri daha kolay benimsemişlerdir.

9. Fen eğitimi dersinde, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin, okul öncesi öğretmen adaylarının üç aşamalı fen kavramları testi başarı düzeylerinin gelişimini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle yürütülen fen eğitimi derslerinin eğlenceli geçmesi, adayların derse daha aktif katılmasında etkili olmuştur. Kendilerinin aktif olduğu öğrenme ortamlarında yaparak yaşayarak yeni bilgiler edinmiş, böylelikle anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmişlerdir.
10. Fen eğitimi dersinde, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin, okul öncesi öğretmen adaylarının üç aşamalı fen kavramları testi kavram yanılgısı düzeylerinde azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Kavram ağları, kavram karikatürleri ve kavramsal değişim metinleri gibi öğretim tekniklerinin okul öncesi öğretmen adaylarının kavram yanılgılarının giderilmesinde etkili olduğu düşünülmektedir.
11. Bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerle yürütülen derslerin öğretmen adaylarının kütle, ağırlık, ses, canlılar, sera etkisi, küresel ısınma, güneş sistemi, gezegenler ve özellikleri gibi konularda kavram yanılgılarını gidermede olumlu etkisi tespit edilmiştir. Günlük hayatla ilişkilendirilerek yürütülen fen eğitimi derslerinin okul öncesi öğretmen adaylarının kavramsal değişim süreci üzerinde olumlu yönde bir etkisi olduğu düşünülmektedir.
12. Sürecin olumlu etkilerine rağmen, öğretmen adaylarının olumsuz görüşleri de tespit edilmiştir. Bu olumsuz görüşlerin, programda derslerin son saatlerde yer alması, sınıfın fiziki şartlarının tüm etkinlikleri uygulamaya elverişli olmaması ve sınıf mevcudunun sayıca fazla olması gibi etkenlerden kaynaklandığı düşünülmektedir.

6. 2. Öneriler

Öneriler araştırmacının elde ettiği sonuçlara ve süreç içerisindeki izlenimlerine paralel olarak iki ayrı başlık altında yer almaktadır.

6. 2. 1. Araştırma Sonuçlarına Dayalı Öneriler

1. Fen eğitiminde bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık düzeyleri üzerinde etkili olduğu sonucu tespit edilmiştir. Öğretimi zor soyut kavramları içerisinde barındıran fen eğitimi gibi derslerde ilgili tekniklere yer verilmesi, öğrencilerin hem yaratıcılık hem de kavramsal gelişimleri için önerilmektedir.
2. Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığın alt boyutlarından olan akıcılık becerisinin olumlu yönde geliştiği belirlenmiştir. Fen derslerinde kullanılacak sinektik, scamper, nitelik sıralama ve istasyon gibi öğretim tekniklerinin akıcılık becerisini olumlu yönde etkilemesi, bundan sonraki alan çalışmalarında da bu sonucun dikkate alınarak çeşitlendirilmesi çabasını gerektirmektedir.
3. Öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığın alt boyutlarından olan esneklik becerisinin olumlu yönde geliştiği belirlenmiştir. Öğretim tekniği olarak tercih edilen altı uygulama ayakkabısı, rol oynama ve yaratıcı drama gibi uygulamaların okul öncesi fen eğitiminde öğrencilerin esneklik becerisinin geliştirmesi, bu alana ilişkin etkinlik türlerinin sayısının artırılmasını gerektirir. Bu nedenle okul öncesi fen eğitimi aşamasında görev yapacak öğretmenlerinin yetiştirilmesinde bu teknikler üzerinde daha sıklıkla durulması olumlu katkı sağlayacaktır.
4. Okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılığın alt boyutlarından olan özgünlük becerisinin olumlu yönde geliştiği ortaya koyulmuştur. Okul öncesi öğretmen adaylarının yetiştirilmesinde verilecek eğitimde, bu öğrencileri sadece hazır uygulamaları yerine getiren bireyler değil, yeni ve özgün uygulamaları yapabilecek düzeyde kendine güven duyan, cesaretli bireyler olmasına özen gösterilmeli ve programlar bu amaca yönelik olarak hazırlanmalıdır.
5. Fen eğitiminde bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinlikler, öğretmen adaylarının hayal kurma becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkilemiştir. Okul öncesi fen eğitiminde zihinsel niteliklerin sürekli gündemde tutularak, nitelik sıralama, altı uygulama ayakkabısı ve hikâye tamamlama gibi çalışmalara yer verilmesine artarak devam ettirilmelidir. Bunun için hayal kurma becerileri, öğretmen adaylarına serbest düşünme zamanı bırakma, özgür düşüncelerine olanak sağlama ve hayal kurmaya teşvik etme gibi sürecin daima aktif halde tutulması da desteklenmelidir. Diğer yandan özgün düşünce üretmeye yönelik sorularla sürecin canlı tutulması sağlanmalıdır.

6. Okul öncesi öğretmen adaylarının ürün geliştirme ve ürün tasarlama becerilerinin olumlu yönde geliştiği tespit edilmiştir. Var olan ürünlerin farklı bir amaca yönelik olarak kullanılması zihinsel boyutta bir gelişimi ortaya koymaktadır. Bu nedenle esas amaca yönelik ürünlerin hayal gücü yardımıyla farklı amaçlara yönelik olarak kullanılmasına imkân verecek okul öncesi fen eğitimi çalışmalarına yer verilmesi desteklenmeli ve ürün geliştirme, tasarlama boyutunda düşünce üretmeye yönelik etkinliklerin sayısı artırılmalıdır.
7. Fen eğitiminde bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinlikler, öğretmen adaylarının bilimsel araştırma yapabilme ve bilimsel bilgi edinmelerine katkı sağladığı belirlenmiştir. Bu sonuca bağlı olarak, okul öncesi fen eğitiminde bilimsel yaratıcılığın desteklenmesi amacıyla bilimsel temelli etkinliklere önem verilmeli, yapılacak etkinlikler örnek olaylarla desteklenmelidir.
8. Okul öncesi öğretmen adaylarının yaratıcı öğretim tekniklerini kullanmaya yönelik öz yeterlik düzeylerinin olumlu yönde geliştiği belirlenmiştir. Adayların öz yeterliklerinin artırılması için ders boyunca ilgilerini canlı tutan farklı tekniklerin kullanımı önerilmektedir. Kullanılan bu tekniklerin, meslek yaşantılarında uygulanabilir olduğuna ilişkin inançlarının yanında, öğrenci seviyesine indirgenmiş boyutlarının da ele alınıp tartışılması önerilmektedir.
9. Fen eğitiminde öğretmen adaylarının aktif katılımı ile gerçekleştirilmiş, adayların yaşayarak edindikleri bilgiler de onların başarı düzeylerinin gelişimine katkı sağlamıştır. Fen derslerinde, teoriden ziyade öğrencilerin aktif katılımı ile yürütülen uygulama ağırlıklı etkinliklere yer verilmesi gerekmektedir.
10. Hazırlanan etkinliklerde yer alan kavramsal değişim metni, kavram ağı ve kavram karikatürü gibi öğretim tekniklerinin, okul öncesi öğretmen adaylarının kavram yanığı düzeylerindeki azalmaya katkı sağladığı doğrultusunda, kavram öğretiminde bu tekniklere yer verilmesi önerilmektedir.
11. Okul öncesi öğretmen adaylarının, bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerle yürütülen fen eğitimi ders saatlerinden dolayı sıkıntı yaşadıkları belirlenmiştir. Soyut kavramların sıklıkla yer aldığı, öğrenilmesi ve öğretilmesi noktasında sorun yaşanan bu gibi derslerin son saatler yerine, günün ilk saatlerinde yer alması gerektiği önerilmektedir.
12. Okul öncesi öğretmen adaylarının, bilimsel yaratıcılığın gelişimini olumsuz etkileyen bireysel ve çevresel faktörlerin farkında oldukları tespit edilmiştir. Bu farkındalık sayesinde kendi planlayacakları derste bu faktörleri ortadan kaldırmalarının kolay olacağı düşünülmektedir. Bu sebeple öğretmen adaylarına yaratıcılığı etkileyen faktörler ile ilgili bilgilendirmeler yapılması önerilmektedir.

6. 2. 2. İlerde Yapılabilecek Araştırmalara Yönelik Öneriler

1. Fen eğitiminde bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinlikler sonrası öğretmen adaylarının, bilimsel yaratıcılık kavramına ilişkin önemli noktaları algıladıkları fakat algılarının belirli noktalarda yüzeysel kaldığı belirlenmiştir. Okul öncesi öğretmen adayları ile yürütülecek bilimsel yaratıcılık odak konulu araştırmalarla, bu kavrama dair anlamalarının geliştirilmesi önerilmektedir.
2. Uygulama süreci sonunda bazı kavram yanılgılarının değişime dirençli olduğu sonucu tespit edilmiştir. Bu tarz araştırmalar tasarlanırken, çalışılacak konuya yönelik değiştirilmesi zor kavram yanılgıları tespit edilip, onlara yönelik ek uygulamalar ya da etkinlikler eklenmesi önerilmektedir.
3. Bu araştırmada tek grubun bilimsel yaratıcılık, başarı, kavram yanılgı ve öz yeterlik düzeyleri incelenmiştir. Deneysel bir araştırma planlanarak Bilimsel Yapı Yaratıcılık Modeli ile yapılan öğretimin farklı modeller ile yapılan öğretimlerle karşılaştırılma yoluna gidilebilir.
4. Bu araştırmada temel bilim alanları esas alınarak madde, uzay ve çevre temaları belirlenmiş, temalarda yer alan konuların içinden seçilen fen kavramlarına yönelik BYYM'ne göre geliştirilen etkinlikler ile öğretmen adaylarının gelişimleri izlenmiştir. Diğer araştırmalarda BYYM'ne göre farklı konularda etkinlikler hazırlanıp etkililikleri incelenebilir.
5. Bu araştırmada sonucunda bilimsel yaratıcılığı destekleyen öğretim teknikleriyle hazırlanmış etkinliklerin okul öncesi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılık düzeylerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu amaçla yürütülecek başka bir araştırma ile bir süre sonra bu becerileri tekrar incelenerek, kalıcılığı değerlendirilebilir.
6. Araştırmada grup çalışmaları sayesinde öğretmen adaylarının kendi aralarındaki iletişimlerinin güçlendiği, birlikte daha özgün fikirler ortaya atabildikleri tespit edilmiştir. Derslerde bireysel çalışmaların yanında grup çalışmalarına da sıklıkla yer verilmesi önerilmektedir. Gruplar belirlenirken aynı kişilerin aynı grupta yer almasındansa, iletişimleri az olan farklı kişileri bir araya getirmenin, bu araştırmanın sonuçlarına dayanarak daha faydalı olacağı düşünülmektedir.
7. Bu araştırmada yapılan uygulamanın başarılı olduğu düşünüldüğünde, adayların dersine giren öğretim üyelerinin bu tekniklere ilişkin bilgilendirilmesi ve bu tekniklerin derslerde kullanımının yaygınlaştırılması önerilmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Adıgüzel, H. Ö. (2006). Yaratıcı drama kavramı, bileşenleri ve aşamaları. *Yaratıcı Drama Dergisi*, 1(1), 17-29.
- Akay, H. (2006). *Problem kurma yaklaşımı ile yapılan matematik öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı, problem çözme becerisi ve yaratıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Akcanca, N. ve Cerrah Özsevgeç, L. (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının yaratıcılığa ilişkin düşüncelerinin belirlenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 391-413.
- Akçam, M. (2007). *İlköğretim fen bilgisi derslerinde yaratıcı etkinliklerin öğrencilerin tutum ve başarılarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Akkanat, Ç. (2012). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Akkoyunlu, B., Telli, E., Menzi Çetin, N. ve Dağhan, G. (2016). Öğretmen eğitiminde yansıtıcı günlüklere ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 7(4), 312-330.
- Aksoy, G. (2005). *Fen eğitiminde yaratıcı düşünme temelli bilimsel yöntem sürecinin öğrenme ürünlerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2006). Fen eğitimi ve yaratıcılık. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 77-83.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 11-23.
- Alisinanoğlu, F., Özbey, S. ve Kahveci, G. (2011). *Okul öncesinde fen eğitimi*. Ankara: Maya Akademi.
- Alsahou, H. (2015). *Teachers' beliefs about creativity and practices for fostering creativity in science classrooms in the State of Kuwait* (Unpublished doctoral dissertation). University of Exeter, Exeter.
- Andiliou, A. and Murphy, P. K. (2010). Examining variations among researchers' and teachers' conceptualizations of creativity: A review and synthesis of contemporary research. *Educational Research Review*, 5, 201-219.
- Argun, Y. (2012). *Okul öncesi dönemde yaratıcılık ve eğitimi* (3. baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.

- Atasoy, B., Kadayıfçı, H. ve Akkuş, H. (2007). Öğrencilerin çizimlerinden ve açıklamalarından yaratıcı düşüncelerinin ortaya konulması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(4), 679-700.
- Atasoy, Ş., Tekbıyık, A. ve Gülay, A. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin ses kavramını anlamaları üzerine kavram karikatürlerinin etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10(1),
- Atasoy, Ş. and Ergin, S. (2017). The effect of concept cartoon-embedded worksheets on grade 9 students' conceptual understanding of Newton's Laws of Motion. *Research in Science & Technological Education*, 35(1), 58-73.
- Aydın, G. (2010). Zihin haritalama tekniğinin dinlenen anlamaya ve kalıcılığa etkisi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14(2), 1-16.
- Ayvacı, H. Ş., Devocioğlu, Y. ve Yiğit, N. (2002, Eylül). *Okulöncesi öğretmenlerinin fen ve doğa etkinliklerindeki yeterliliklerinin belirlenmesi*. 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Ayverdi, K., Asker, E., Öz Aydın, S. ve Sarıtaş, T. (2012). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel yaratıcılıkları ile fen ve teknoloji dersi akademik başarıları arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *İlköğretim Online*, 11(3), 646-659.
- Bakaç, E. ve Özen, R. (2016). Öğretmen adaylarının öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı dersine yönelik tutumları, yaratıcılık algıları ve öz-yeterlik inançları arasındaki ilişki. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 41-61.
- Bal, Ş. (2004). Fen bilgisi öğretmen adaylarının sera etkisi ile ilgili kavram yanlışlarının tespiti. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 17, 102-111.
- Barnes, J. and Shirley, I. (2007). Strangely familiar: Cross-curricular and creative thinking in teacher education. *Improving Schools*, 10(2), 162-179.
- Başdaş, E. (2007). *İlköğretim fen eğitiminde, basit malzemelerle yapılan fen aktivitelerinin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve motivasyona etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Celal Bayar Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Baysal, Z. N., Kaya, N. B. ve Üçüncü, G. (2013). İlkokul dördüncü sınıf öğrencilerinde bilimsel yaratıcılık düzeyinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 38, 55-64.
- Beghetto, R. A. (2006). Creative self-efficacy: correlates in middle and secondary students. *Creativity Research Journal*, 18(4), 447-457.
- Bektaşlı, B. (2013). The effect of media on preservice science teachers' attitudes toward astronomy and achievement in astronomy class. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 12(1), 139-146.
- Bilaloğlu, R. G., Aslan, D. ve Arnas, Y. A. (2008). Okul öncesi öğretmenlerinin fen etkinliklerine ilişkin bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 178, 88-104.

- Brenneman, K. (2011). Assessment for preschool science learning and learning environments. *Early Childhood Research & Practice*, 13(1), 1-9.
- Broinowski, I. (2002). *Toward creativity in early childhood education a case study of the creative processes used by early childhood educators in curriculum planning for you* [Abstract]. (Unpublished doctoral dissertation). University of South Australia, Australia.
- Bulunuz, M. (2012). Developing Turkish preservice preschool teachers' attitudes and understanding about teaching science through play. *International Journal of Environmental & Science Education*, 7(2), 141-166.
- Buntod, C. P., Suksringam, P. and Singseevo, A. (2010). Effects of learning environmental education on science process skills and critical thinking of mathayomsuksa 3 students with different learning achievements. *Journal of Social Sciences*, 6(1), 60-63.
- Büyüköztürk, Ş. (2008). *Sosyal bilimlerde veri analizi ders kitabı* (9. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (16. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Caballero, C., Moreira, M.A. and Rodriguez, B.L. (2008, September). *Concept mapping as a strategy to explore teachers' mental representations about the universe, concept mapping: Connecting educators*. Paper presented at the 3th International Conference on Concept Mapping, Tallinn, Estonia and Helsinki, Finland.
- Can, B. ve Cantürk-Günhan, B. (2009). Yaratıcı drama yöntemini kullanmaya yönelik özyeterlik ölçeği. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4(1), 34-43.
- Candar, H. (2009). *Fen eğitiminde yaratıcı düşünme öğretim tekniklerinin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ceran, S. A., Güngören, S. Ç. and Boyacıoğlu, N. (2014). Determination of scientific creativity levels of middle school students and perceptions through their teachers [Special Issue]. *European Journal of Research on Education*, 47-53.
- Charlesworth, R. and Lind, K. K. (2012). *Math&Science for Young Children* (7th Edition). USA: Thomson Delmar Learning. Retrieved April 20, 2016 from http://books.google.com.tr/books?id=tfEJAAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=tr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
- Cheng, V. M. Y. (2004). Developing physics learning activities for fostering student creativity in hong kong context. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 5(2), 1-33.
- Cheung, W. M., Tse, S. K. and Tsang, W. H. (2003). Teaching creative writing skills to primary school children in Hong Kong: discordance between the views and practice of Language teachers. *Journal of Creative Behavior*, 37(2), 77-98.

- Chiang, S. H. and Tang, V. (1999). An experimental study on a v-map teaching strategy of developing scientific creativity. *Chinese Journal of Science Education*, 7(4), 367-392.
- Cho, H. S., Kim, J. and Choi, D. H (2003). Early childhood teachers' attitudes toward science teaching: A scale validation study. *Educational Research Quarterly*, 27(2), 33-42.
- Coll, R. K., France, B. and Taylor, I. (2005). The role of models/and analogies in science education: Implications from research. *International Journal of Science Education*, 27(2), 183-198.
- Creswell, J. W. (2005). *Educational Research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- Creswell, J. W. (2017). *Karma yöntem araştırmalarına giriş* (M. Sözbilir, Çev.). Ankara: Pegem Akademi.
- Creswell, J. W. ve Plano Clark, V. L. (2015). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yönetilmesi* (2. baskı). (Y. Dede & S. B. Demir, Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çalık, M, Okur, M. and Taylor, N. (2011). A comparison of different conceptual change pedagogies employed within the topic of "sound propagation". *Journal of Science Education and Technology*, 20, 729-742.
- Çamlıbel Çakmak, Ö. (2012). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretime yönelik tutumları ile bazı fen kavramlarını anlama düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(3), 40-51.
- Çankaya, İ., Yeşilyurt, E., Yörük, S. ve Şanlı, Ö. (2012). Öğretmen adaylarında yaratıcı düşünmenin yordayıcısı olarak değişime açıklık ve hayal gücü. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 46-62.
- Çelebi Öncü, E. (Ed.). (2014). *Erken çocukluk döneminde yaratıcılık ve geliştirilmesi* (3. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Çelebi Öncü, E. (Ed.). (2015). *Yaratıcılığın Keşfi* (2. baskı). Ankara: Hedef CS Yayıncılık.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (3. baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çetingöz, D. (2002). *Okul öncesi eğitimi öğretmenliği öğrencilerinin yaratıcı düşünme becerilerinin gelişiminin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Çevik, A. (2014). Güncel öğretim teknikleri altı ayakkabılı öğretim tekniği. F. Güneş (Ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri içinde* (s. 329-331). Ankara: Pegem Akademi.

- Dağlıoğlu, E. (2014). Yaratıcılık, hayal gücü ve zeka ilişkisi. E. Çelebi Öncü (Ed.), *Erken çocukluk döneminde yaratıcılık ve geliştirilmesi içinde* (3. baskı, s. 48-76). Ankara: Pegem Akademi.
- Damalı, V. (2011), *Kavramsal değişim yaklaşımına dayalı web tabanlı etkileşimli öğretimin üniversite öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konusundaki kavram yanlışlarını gidermeye etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Davies, D., Jindal-Snape, D., Digby, R., Howe, A., Collier, C. and Hay, P. (2014). The roles and development needs of teachers to promote creativity: A systematic review of literature. *Teaching and Teacher Education*, 41, 34-41.
- DeHaan, R. (2009). Teaching creativity and inventive problem solving in science. *CBE-life Science Education*, 8(3), 172-181.
- Demir, S. (2014). *Bilimsel tartışma ve araştırmaya dayalı tasarlanan laboratuvar programının, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel yaratıcılıklarına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Demir, S. (2015a). Bilim ve düşünme becerilerine göre yaratıcılık. E. Çelebi Öncü (Ed.), *Yaratıcılığın keşfi içinde* (2. baskı, s. 75-96). Ankara: Hedef Yayıncılık.
- Demir, S. (2015b). Perception of scientific creativity and self-evaluation among science teacher candidate. *Journal of Education and Practice*, 6(18), 181-183.
- Demir, S. (2015c). Perspectives of science teacher candidates regarding scientific creativity and critical thinking. *Journal of Education and Practice*, 6(17), 157-160.
- Demir Kaçan, S. (2015). Designing science games and science toys from the perspective of scientific creativity. *Journal of Education and Practice*, 6(26), 116-118.
- Demir, S. and Şahin, F. (2014). Assessment of open-ended questions directed to prospective science teachers in terms of scientific creativity. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 152, 692-697.
- Demir, S. ve Şahin, F. (2015). Okul öncesi öğretmen adaylarının 5e yöntemini kullanarak deney yapma ile ilgili görüşleri. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 35, 385-397.
- Demirci, C. (2007). Fen bilimleri öğretiminde yaratıcılığın erişimi ve tutuma etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32, 65-75.
- Demirci, N. ve Efe, S. (2007). İlköğretim öğrencilerinin ses konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1(1), 23-56.
- Demirel, Ö. (2003). *Planlamadan değerlendirmeye öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Akademi.

- Demirel, Ö. (2007). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demirel, R. ve Aslan, O. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenen fen ve teknoloji öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları ve kavramsal anlamalarına etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 10(2), 368-392.
- Demirörs, F. (2007). *Lise I. sınıf öğrencileri için ohm yasası konusunda öğrenme istasyonlarının geliştirilmesi ve uygulanması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Deniş Çeliker H. ve Balım, A. G. (2012). Bilimsel yaratıcılık ölçeğinin Türkçe'ye uyarlama süreci ve değerlendirme ölçütleri. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 1-21.
- Deniş Çeliker, H., Tokcan, A. ve Korkubilmez, S. (2015). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon bilimsel yaratıcılığı etkiler mi? *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(30), 167-192.
- Diakidoy, I. N. and Constantinou, C. P. (2001), Creativity in physics: Response fluency and task specificity. *Creativity Research Journal*, 13(3-4), 401-410.
- Dikici, A. and Soh, K. (2015). Indexing creativity fostering teacher behaviour: Replication and modification. *Higher Education of Social Science*, 9(3), 1-10.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Bilican, J. ve Çavuş, S. (2012). *Bilimin doğası ve öğretimi* (2. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Durukan, Ü. G. ve Sağlam Arslan, A. (2013). Fen bilgisi öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarını ilişkilendirme durumlarının analizi. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 1(2), 97-109.
- Ekici, E., Ekici F. ve Aydın F. (2007). Fen Bilgisi derslerinde benzeşimlerin (analoji) kullanılabilirliğine ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri ve örnekleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1) 95-113.
- Ekinci Vural, D. ve Hamurcu, H. (2008). Okul öncesi öğretmen adaylarının fen öğretimi dersine yönelik öz yeterlik inançları ve görüşleri. *İlköğretim Online*, 7(2), 456-467.
- Emrahoğlu, N. ve Öztürk, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının astronomi kavramlarını anlama seviyelerinin ve kavram yanlışlarının incelenmesi üzerine boylamsal bir araştırma. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(1), 165-180.
- Erdoğan, T., Akkaya, R. and Çelebi Akkaya, S. (2009). The effect of the Van Hiele model based instruction on the creative thinking levels of 6th grade primary school students. *Educational sciences: theory and practice*, 9(1), 181-194.
- Erdoğan, A. ve Cerrah Özsevgeç, L. (2012). Kavram karikatürlerinin öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkisi: Sera etkisi ve küresel ısınma örneği. *Turkish Journal of Education*, 1(2), 1-13.

- Erdoğdu, M. Y. (2006). Yaratıcılık ile öğretmen davranışları ve akademik başarı arasındaki ilişkiler. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(17), 95-106.
- Ersoy, E. ve Başer, N. (2009). İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin yaratıcı düşünme düzeyleri. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2(9), 128-137.
- Ersözlü, Z. N. ve Kuzu, H. (2011). İlköğretim beşinci sınıf sosyal bilgiler dersinde uygulanan yansıtıcı düşünmeyi geliştirme etkinliklerinin akademik başarıya etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 141-159.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli, E. (2002, Eylül). Üç-Aşamalı sorularla öğrencilerin ısı ve sıcaklık konularındaki kavram yanlışlarının ölçülmesi. 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Faust, J. L. and Paulson, D. R. (1998). Active learning in the college classroom. *Journal on Excellence in College Teaching*, 9(2), 3-24.
- Frank, A. I. and Buining, F. (2007). A practice-based approach to developing creativity in higher education. *Cebe Transactions*, 4(2), 8-26.
- Gemici, Ö. (2008). Fen ve teknoloji öğretiminde kavram öğretimi. Ö. Taşkın (Ed.), *Fen ve Teknoloji öğretiminde yeni yaklaşımlar içinde* (s. 125-148). Ankara: Pegem Akademi.
- Gomes, J. J. M. (2005). *Using a creativity-focused science program to foster general creativity in young children: A teacher action research study* (Unpublished doctoral dissertation). Fielding Graduate University, California.
- Gonzalez, J. E., Pollard-Durodola, S., Simmons, D. C., Taylor, A. B., Davis, M. J., Kim, M., et al. (2011). Developing low-income preschooler social studies and science vocabulary knowledge through content-focused shared book reading. *Journal of Research on Educational Effectiveness*, 4(1), 25-52.
- Gökalp, M. (2016). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Göksu, V. (2011). *Sorgulayıcı araştırmaya dayalı laboratuvar yöntemi ile doğrulayıcı laboratuvar yönetiminin fen ve teknoloji öğretmen adaylarının başarı, kavram yanlışlığı ve epistemolojik inançları üzerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi), Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gölgeli, D. ve Saraçoğlu, S. (2011). Fen ve teknoloji dersi "ışık ve ses" ünitesinin öğretiminde kavram karikatürlerinin kullanımının öğrencilerin akademik başarısına etkisi. *Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(31), 113-124.
- Göncü, Ö. (2013). *İlköğretim beşinci ve yedinci sınıf öğrencilerinin astronomi konularındaki kavram yanlışlarının tespiti* (Yayınlanmamış doktora tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Burdur.
- Grosul, M. (2010). *In search of the creative scientific personality* (Unpublished master's dissertation). San Jose State University, Washington.

- Gülççek, Ç. (2009). *Mekanik konusunda doğrulayıcı laboratuvar etkinlikleri ve bilgisayar destekli laboratuvar etkinliklerinin karşılaştırılması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gülel, G. Ö. (2006). *Sınıf öğretmeni adaylarının yaratıcılık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi (Pamukkale Üniversitesi Örneği)* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizli.
- Güler, B. (2014). Çeşitli öğretim teknikleri analoji (metafor) tekniği. F. Güneş (Ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri içinde* (s. 378-380). Ankara: Pegem Akademi.
- Güneş, F. (Ed.). (2014). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Güven, M. (2013). Programda öğretme-öğrenme süreci. B. Duman (Ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri içinde* (3. baskı, s. 154-261). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Hayran, Z. (2010). Çok Uyaranlı eğitim ortamlarının öğrencilerin kavram gelişimine etkisi, *Eğitim ve Bilim*, 35(158), 128-142.
- Heller, K. A. (2007). Scientific ability and creativity. *High Ability Studies*, 18(2), 209-234.
- Hestenes, D. and Halloun, I. (1995). Interpreting the force concept inventory. *The Physics Teacher*, 33, 502-506.
- Hirsh, J. and Peterson, J. (2008). Predicting creativity and academic success with a "fake-proof" measure of the big five. *Journal of Research in Personality*, 42, 1323-1333.
- Hrepic, Z. (2002). *Identifying students' mental models of sound propagation* (Unpublished master's thesis). Kansas State University, Manhattan.
- Hu, W. and Adey, P. A. (2002). Scientific creativity test for secondary school students. *International Journal of Science Education*, 24(4), 389-403.
- Hu, W., Wu, B., Jia, X., Yi, X., Duan, C., Meyer, W., et al. (2013). Increasing students' scientific creativity: The "learn to think" intervention program. *The Journal of Creative Behavior*, 47(1), 3-21.
- Ivankova, N. and Kawamura, Y. (2010). Emerging trends in the utilization of integrated designs in the social, behavioral, and health sciences. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.) *The sage handbook of mixed methods in social & behavioral research*. Thousand Oaks: Sage (2nd ed., pp. 581-311). Retrieved May 5, 2017 from <https://books.google.com.tr/books?id=iQohAQAAQBAJ&pg=PT65&dq=ivankova+ve+kawamura&hl=tr&sa=X&ved=0ahUKEWjk0lip7OrSAhVJVhoKHcDrAMcQ6AEIzAB#v=onepage&q=ivankova%20ve%20kawamura&f=false>
- İnel Ekici, D. (2016). Öğretmenler öğrenme ortamında öğrencilerin yaratıcılığını destekleme düzeylerine ilişkin kendilerini nasıl değerlendiriyorlar? *Turkish Studies, International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 11(3), 1287-1308.

- İşler, A. Ş. ve Bilgin, A. (2002). Eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği adaylarının yaratıcılık hakkındaki düşünceleri. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 133-152.
- İyibil, Ü. G. (2010). *Farklı programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarının temel astronomi kavramlarını anlama düzeylerinin ve ilgili kavramlara ait zihinsel modellerinin analizi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Jang, S. J. (2009). Exploration of secondary students' creativity by integrating web based technology into an innovative science curriculum. *Computers and Education*, 52(1), 247-255.
- Jo, S. M. (2009). *A Study of Korean students' creativity in science using structural equation modeling* (Unpublished doctoral dissertation). The University of Arizona, Tucson.
- Johnson, B. and Christensen, L. (2004). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches* (2nd edition.). New York: Pearson/Allyn & Bacon.
- Kadayıfçı, H. (2008). *Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim modelinin öğrencilerin maddelerinin ayrılması ile ilgili kavramları anlamalarına ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kale, N. (1993). Üç düşünsel yeti: eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, problem çözme. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 28, 24-27.
- Kallery, M. (2004). Early years teachers' late concerns and perceived needs in science: An exploratory Study. *European Journal of Teacher Education*, 27(2), 147-165.
- Kampylis, P., Berki, E. and Saariluoma, P. (2009). In-service and prospective teachers' conceptions of creativity. *Thinking skills and creativity*, 4(1), 15-29.
- Kanadlı, S. (2015). Öğretim Teknikleri. T. Yanpar Yelken ve C. Akay (Ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri* içinde (2. baskı, s. 296-297). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kandemir, M. (2006). *OFMA matematik eğitimi öğretmen adaylarının yaratıcılık eğitimi hakkındaki görüşleri ve yaratıcı problem çözme becerilerinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Kanlı, E. (2014). Bilimsel yaratıcılığın çağrimsal temelleri. *Türk Üstün Zeka ve Eğitim Dergisi*, 4(1), 37-50.
- Kansızoğlu, H. B. (2014). Güncel öğretim teknikleri zihin haritası tekniği. F. Güneş (Ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri* içinde (s. 338-349). Ankara: Pegem Akademi.

- Kapka, D. and Oberman, D. A. (2001). *Improving student writing skills through the modeling of the writing process* (Research project). Saint Xavier University, Chicago. Retrieved February 5, 2017 from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED453536.pdf>.
- Kaptan, F. ve Kuşakçı, F. (2002, Eylül). *Fen öğretiminde beyin fırtınası tekniğinin öğrenci yaratıcılığına etkisi*. 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Kara, S. (2011). *7.Sınıf öğrencilerinin sbs'deki fen başarıları ile bilimsel yaratıcılıkları arasındaki ilişki* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Karamustafaoğlu, S. ve Kandaz, U. (2006). Okulöncesi eğitimde fen etkinliklerinde kullanılan öğretim yöntemleri ve karşılaşılan güçlükler. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(1), 65-81.
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi* (27. baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Karataş Öztürk, S. (2007). *Yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Karwowski, M. and Soszynsk, M. (2008). How to develop creative imagination? Assumptions, aims and effectiveness of role play training in creativity (RPTC). *Thinking Skills and Creativity*, 3, 163–171.
- Karwowski, M. (2015). Peer effect on students' creative self-concept, special issue on connecting theory. *Research, and Practice in the Psychology of Creativity*, 49(3), 211-225.
- Kavak, N. (2004). *Lise II. sınıf öğrencilerini çözünmeme konusundaki kavramsal başarı ve algılamalarına, ilgi ve tutumlarına yapılandırıcı öğrenme yaklaşımına dayalı rol oynama öğretim yönteminin etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaya, F. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarında fotosentez ve bitkilerde solunum konularında görülen kavram yanlışlarının giderilmesinde bilgisayar destekli kavramsal değişim metninin etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Keogh, B. and Naylor, S. (2000). Teaching & learning in science using concept cartoons: Why Dennis wants to stay in at playtime. *Investigating: Australian Primary & Junior Science Journal*, 16(3), 10-14.
- Kılıç, B. ve Tezel, Ö. (2012). İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4), 84-101.
- Kind, P. and Kind, V. (2007). Creativity in science education: Perspectives and challenges for developing school science. *Studies in Science Education*, 43(1), 1-37.

- Kiras, B. ve Bezir Akçay, B. B. (2016). Yedinci sınıf vücudumuzda sistemler ünitesinin öğretiminde aktif öğrenme yöntemi uygulamalarının öğrencilerin bilimsel yaratıcılığına etkisi. *International Journal of Active Learning*, 1(2), 1-20.
- Kocabaş, S. (1993). Elements of scientific creativity. *Working Notes of the AAAI Spring Symposium on Artificial Intelligence and Creativity* (pp. 39-45). California: AAAI Press. Retrieved May 20, 2016 <http://www.aaai.org/Papers/Symposia/Spring/1993/SS-93-01/SS93-01-006.pdf>
- Koray, Ö. (2003). *Fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenmenin öğrenme ürünlerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koray, Ö. (2005). Fen eğitiminde yaratıcı düşünmeye dayalı öğrenmenin öğretmen adaylarının yaratıcılık düzeylerine etkisi. *Fen Eğitiminde Yaratıcı Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 40, 580-599.
- Koray, Ö. ve Tatar, N. (2003). İlköğretim öğrencilerinin kütle ve ağırlık ile ilgili kavram yanılgıları ve bu yanılgıların 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerine göre dağılımı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 187-198.
- Koray, Ö., Özdemir, M. ve Tatar, N. (2014). İlköğretim öğrencilerinin "birimler" hakkında sahip oldukları kavram yanılgıları: kütle ve ağırlık örneği. *İlköğretim Online*, 4(2), 24-31.
- Kula, Ş. G. (2009). *Araştırmaya dayalı fen öğrenmenin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, başarıları, kavram öğrenmeleri ve tutumlarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kurtuluş, N. (2012). *Yaratıcı düşünmeye dayalı öğretim uygulamalarının bilimsel yaratıcılık bilimsel süreç becerileri ve akademik başarıya etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kuru Turaşlı, N. (2014). Yaratıcılıkta temel kavramlar ve yaratıcılığın doğasını anlamak, E. Çelebi Öncü (Ed.), *Erken çocukluk döneminde yaratıcılık ve geliştirilmesi* içinde (3. baskı, s. 1-14). Ankara: Pegem Akademi.
- Kuyubaşoğlu, B. (2009). *İlköğretim sosyal bilgiler dersinde yaratıcı düşünme becerilerinin kazandırılması ile ilgili öğretmen ve öğrenci görüşleri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Mersin Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Küçük, M. (2006). *Bilimin doğasını ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine öğretmeye yönelik bir çalışma* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Küçüközer, A. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının ses konusundaki kavram yanılgılarının incelenmesi. *İlköğretim Online*, 8(2), 313-321.
- Laçın Şimşek, C. and Balkan Kıyıcı, F. (2010). How much science and technology lesson student studying books support creative thinking? *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 2105-2110.

- Laius, A. and Rannikmae, M. (2005). The influence of social issue-based science teaching on students' creative thinking. *Science Educational International*, 14(4), 21-28.
- LeBoutillier, N. and Marks, D. F. (2003). Mental imagery and creativity: A meta-analytic review study. *British Journal of Psychology*, 94, 29-44.
- Lee, C. S. and Therriault, D. J. (2013). The cognitive underpinnings of creative thought: A latent variable analysis exploring the roles of intelligence and working memory in three creative thinking processes. *Intelligence*, 41(5), 306-320.
- Lee, I. R. and Kemple, K. (2014). Preservice teachers' personality traits and engagement in creative activities as predictors of their support for children's creativity. *Creativity Research Journal*, 26(1), 82-94.
- Lemons, G. (2010). Bar drinks, rugas, and gay pride parades: Is creative behavior a function of creative self-efficacy? *Creativity Research Journal*, 22(2), 151-161.
- Liang, J. C. (2002). *Exploring scientific creativity of eleventh grade students in Taiwan* (Unpublished doctoral dissertation). The University of Texas, Texas.
- Lim, S. and Smith, J. (2008). The structural relationships of parenting style, creative personality and loneliness, *Creativity Research Journal*, 20(4), 412-419.
- Lin, C., Hu, W., Adey, P. and Shen, J. (2003). The influence of case on scientific creativity. *Science Education*, 33(2), 143-162.
- Liu, S. C. and Lin, H. S. (2014). Primary teachers' beliefs about scientific creativity in the classroom context. *International Journal of Science Education*, 36(10), 1551-1567.
- Martin, D. J. (2012). *Elementary science methods: A constructivist approach* (6th edition). California: Wadsworth. Retrieved May 1, 2017 from [https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=eWUJAAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Martin,+D.+J.+\(2012\).+Elementary+science+methods:+A+constructivist+approach+\(Sixth+edition\).+USA:+Wadsworth,+Cengage+Learning.&ots=p7kD_GYOeB&sig=OE-1jsetDZPKBr0BC4OEqSNqk0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=eWUJAAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Martin,+D.+J.+(2012).+Elementary+science+methods:+A+constructivist+approach+(Sixth+edition).+USA:+Wadsworth,+Cengage+Learning.&ots=p7kD_GYOeB&sig=OE-1jsetDZPKBr0BC4OEqSNqk0&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- McConnell, D. A., Steer, D. N. and Owens, K. D. (2003). Assessment and active learning strategies for introductory geology courses. *Journal of Geoscience Education*, 51(2), 205-216.
- Meador, K. S. (2003). Thinking creatively about science: Suggestions for primary teachers. *Gifted Child Today*, 26(1), 25-29.
- Mertkan, Ş. (2015). *Karma araştırma tasarımı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Miles, M.B. and Huberman, A.M. (1984). *Qualitative data analysis: A sourcebook of new methods*. California: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013). *Okul öncesi eğitim programı*. Ankara: Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.

- Mirzaie, R. A., Hamidi, F. and Anaraki, A. (2009). Fen etkinliklerinin okul öncesi çocuklarındaki yaratıcılığı teşvik etmeye etkisi üzerine bir araştırma. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(3), 81–90.
- Mohamed, A. (2006). *Investigating the scientific creativity of fifth-grade students* (Unpublished doctoral dissertation). University of Arizona, Tucson.
- Moravcsik, M. J. (1981). Creativity in science education. *Science Education*, 65, 221–227.
- Morgil, İ., Yılmaz, A. ve Yörük, N. (2002, Eylül). *Fen eğitiminde istasyonlarda öğrenmeyle ilgili bir uygulama*. 5. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresinde sunulan bildiri, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Mumford, M. D. (2003). Where have we been, where are we going? Taking stock in creativity research. *Creativity Research Journal*, 15(2), 107-120.
- Naderi, H., Rohani A., Tengku A. H. and Jamaluddin S. (2009). Intelligence, creativity and gender as predictors of academic achievement among undergraduate students. *Journal of American Science*, 5(3), 8-19.
- Newton, D. P. (2010). Assessing the creativity of scientific explanations in elementary science: An insider–outsider view of intuitive assessment in the hypothesis space. *Research in Science & Technological Education*, 28(3), 187-201.
- Newton, D. P. and Newton, L. D. (2009). Some students' conceptions of creativity in school science. *Research in Science and Technology Education*, 27(1), 45-60.
- Ngaewkoodrua, N. and Suwanno, P. (2009, May). *Scientific creative thinking students on science technology and society approach*. Paper presented at the 3th International Conference on Science and Mathematics Education, Penang, Malaysia.
- Oğuz, M. (2002). *İlköğretim fen bilgisi dersinde yaratıcı problem çözme yönteminin başarıya ve tutuma etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Okur Akçay, N. (2014). Okul öncesi öğretmeni adaylarının fene yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 30(1), 325-336.
- Oliveira, J. M. and Gallardo Echenique, E. E. (2015). Early childhood student teachers' observation and experimentation of creative practices as a design processes. *New Approaches in Educational Research*, 4(2), 77-83.
- Orçan, A. (2013). *Çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin öğrencilerin yaratıcı düşünme becerilerinin ve fiziğe ilişkin tutumlarının gelişmesine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Orçan, A. ve Kandil İngeç, Ş. (2015). Fizik öğretiminde çizgi-roman tekniği ile geliştirilen bilim-kurgu hikâyelerinin yaratıcı düşünme becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(4), 628-643.

- Önder, A. (2003). *Okul öncesi çocuklar için eğitici drama uygulamaları*. İstanbul: Morpa Yayınları.
- Öz Aydın, S. ve Ayverdi, L. (2014). BİLSEM'e kayıtlı olan ve olmayan öğrencilerin çevre sorununa çözüm önerilerinin bilimsel yaratıcılık açısından karşılaştırılması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(1), 25-1.
- Özbek, S. (2009). *Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin görüşleri ve uygulamalarının incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Özdemir, E. (2006). *Fen öyküleri*. Ankara: Nobel Basımevi.
- Özdemir, N. N. (2013). *ÜYEP'e başvuran öğrencilerin bilimsel yaratıcılık bileşenlerindeki cinsiyet farklılıklarının incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Özdemir, N. N. ve Sak, U. (2013). Bilimsel yaratıcılıkta cinsiyet farklılıklarının bileşensel analizi. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 3(2), 53-65.
- Özden, Y. (2009). *Öğrenme ve Öğretme* (12. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Özden, M. Y. ve Durdu, L. (2016). *Eğitimde üretim tabanlı çalışmalar için nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Özkök, A. (2005). Disiplinler arası yaklaşıma dayalı yaratıcı problem çözme öğretim programının yaratıcı problem çözme becerisine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 159-167.
- Öztuna Kaplan, A. ve Ercan, S. (2011). Yaratıcı düşünme tekniklerinden sinektik uygulamasına örnek bir çalışma: çocuğun gözünde yaratıcılık. *International Journal of Human Sciences*, 8(2), 766-793.
- Palaniappan, A. K. (2008). Influence of intelligence on the relationship between creativity and academic achievement: A comparative study. *International Journal of Learning*, 15(7), 267-277.
- Park, J. (2011). Scientific Creativity in Science Education. *Journal of Baltic Science Education*, 10(3), 144-145.
- Parlak yıldız, B. ve Aydın, F. (2004, Temmuz). *Okul öncesi dönem fen eğitiminde fen ve doğa köşesinin kullanımına yönelik bir inceleme*. 12. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayında sunulan bildiri, İnönü Üniversitesi, Malatya, Türkiye.
- Peşman, H. (2005). *Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin basit elektrik devreleri ile ilgili kavram yanlışlıklarını ölçmek amacıyla üç basamaklı bir testin geliştirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Prentice, R. (2000). Creativity: Reaffirmation of its place in early childhood education. *The Curriculum Journal*, 11(2), 145-158.

- Rabanos, N. L. and Torres, P. A. (2012). Effects of a program for developing creative thinking skill. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 10(3), 1139-1158.
- Rawat, T. C. (2010). A study to examine fluency component of scientific creative talent of elementary stage students of himachal pradesh with respect to area, type of school and gender. *International Transactions in Humanities and Social Sciences*, 2(2), 152-161.
- Robinson, K. (2001). *Out of our minds: Learning to be creative*. New York: A Wiley Company.
- Rubenstein, L. D., McCoach, D. B. and Siegle, D. (2013). Teaching for creativity scales: An instrument to examine teachers' perceptions of factors that allow for the teaching of creativity. *Creativity Research Journal*, 25(3), 324-334.
- Sak, U. and Ayas M. B. (2013). Creative scientific ability test (C-SAT): A new measure of scientific creativity. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 55(3), 315-328.
- San, İ. (1979). Yaratıcılık, iki düşünme biçimi ve çocuğun yaratıcılık eğitimi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 12(4), 177-190.
- San, İ. (2008). *Sanat ve eğitim, yaratıcılık, temel sanat kuramları, sanat eleştirisi yaklaşımları* (4. baskı). Ankara: Ütopya Yayınevi.
- Sedef, A. (2012). *Yaratıcı drama etkinliklerinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, bilimsel yaratıcılıklarına ve öz düzenlemelerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Seligmann, E. R. (2007). *Reaching students through synectics: A creative solution* (Unpublished doctoral dissertation). University of Northern, Colorado.
- Senemoğlu, N. (2003). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Senemoğlu, N. (2013). Yaratıcılık ve öğretmen nitelikleri <http://yunus.hacettepe.edu.tr/~n.senem/makaleler/yaratici.htm> adresinden 19.04.2017 tarihinde erişilmiştir.
- Shanahan, M. C. and Nieswandt, M. (2009). Creative activities and their influence on identification in science: Three case studies. *Journal of Elementary Science Education*, 21(3), 63-79.
- Sığırtmaç, A. ve Özbek, S. (2011). Okul öncesi öğretmenlerinin fen eğitimine ilişkin görüşleri ve uygulamalarının incelenmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 6(1), 1039-1056.
- Sipahi, B., Yurtkoru, E. S. ve Çinko, M. (2006). *Sosyal bilimlerde spss'le veri analizi*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- Silverman, D. (2013). *Doing qualitative research*. London: Sage (4th ed.). Retrieved May 5, 2017 from <https://books.google.com.tr/books?id=LySiM0tY-tEC&printsec=>

[frontcover&dq=silverman+doing+qualitative+research&hl=tr&sa=X&ved=0ahUKEwiGu7LX7OrSAhVG2hoKHQbtDyoQ6AEIGzAA#v=onepage&q=silverman%20doing%20qualitative%20research&f=false](https://www.frontcover.com/dq=silverman+doing+qualitative+research&hl=tr&sa=X&ved=0ahUKEwiGu7LX7OrSAhVG2hoKHQbtDyoQ6AEIGzAA#v=onepage&q=silverman%20doing%20qualitative%20research&f=false)

- Soh, K. (2015). Creativity fostering teacher behavior around the world: Annotations of studies using the CFTIndex. *Cogent Education*, 2(1), 1-18.
- Sökmen, N. (2000). Ön lisans öğrencilerinin kimya dersinde uygulanan aktif eğitim yöntemleri. *Eğitim ve Bilim*, 25(117), 29-33.
- Summak, A. E. G. ve Aydın, Z. (2011). Yaratıcılık ve ulusal eğitim programlarında yaratıcılığa ilişkin araştırmalar. *Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 6(1), 362-385.
- Süzen, S. (2007). *Aktif öğrenme teknikleriyle desteklenmiş fen ve teknoloji eğitiminin öğrenme ürünlerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Şahin Pekmez, E., Aktamış, H. and Can Taşkın, B. (2009). Exploring scientific creativity of 7th grade students. *Journal of Qafqaz University*, 26, 204-214.
- Şahin Pekmez, E. Ş., Aktamış, H. ve Can, B. (2010). Fen laboratuvarı dersinin öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerileri ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 93-112.
- Şimşek, N. ve Çınar, Y. (2012). *Okul öncesi dönemde fen ve teknoloji öğretimi* (2. baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Tahta, F. (2010). *Erken çocuklukta fen eğitimi ve eğlenceli deneyler*. Ankara: Eğiten Kitap.
- Tahta, F. ve İvrendi, A. (2010). *Okul öncesi eğitiminde fen öğrenimi ve öğretimi* (2. baskı). Ankara: Kök Yayıncılık.
- Tan, Ş. ve Erdoğan, A. (2004). *Öğretimi planlama ve değerlendirme* (5. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Taşcan, M. ve Ünal, İ. (2016). Fen bilgisi öğretmenlerinin temel astronomi bilgi düzeylerinin demografik değişkenler bakımından incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 60-84.
- Tatar, N. (2006). *İlköğretim fen eğitiminde araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının bilimsel süreç becerilerine, akademik başarıya ve tutuma etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Teddlie, C. and Tashakkori, A. (2015). *Karma yöntem araştırmalarının temelleri* (Y. Dede & S. B. Demir, Çev.). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Terzioğlu, T. (1993). Bilimde yaratıcılık, yaratıcı bilim adamı. *Yaratıcılık ve Eğitim, Türk Eğitim Derneği, Eğitim Dizisi*, 17, 25-26.

- Tok, E. (2008). *Düşünme becerileri eğitimi programının okul öncesi öğretmen adaylarının eleştirel, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tok, T. N. (2009). Etkili öğretim için yöntem ve teknikler. A. Doğanay (Ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri* içinde (4. baskı, s. 161-209). Ankara: Pegem Akademi.
- Türk, C., Alemdar, M. ve Kalkan, H. (2012). İlköğretim öğrencilerinin mevsimler konusunu kavrama düzeylerinin saptanması. *Dünya'daki Eğitim ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 2(1), 62-67.
- Türkmen, L., Çardak, O. ve Dikmenli, M. (2005). Lise 1 biyoloji dersi alan öğrencilerin canlıların çeşitliliği ve sınıflandırılmasıyla ilgili kavram yanılgılarının belirlenmesi ve kavram haritası yardımıyla değiştirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 155-168.
- Ural Keleş, P. ve Aydın, S. (2012). İlköğretim beşinci sınıf "canlıları sınıflandırılım" ünitesinin öğretiminde kullanılan kavramsal değişim metinlerinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 133-150.
- URL-1, www.testimiz.com 11.11.2015.
- URL-2, <https://tr.pinterest.com/pin/502081058440708170/> 03.04.2015.
- Uzun, N. (2014). Rol oynama tekniği. Ö. Keleş (Ed.), *Uygulamalı etkinliklerle fen eğitiminde yeni yaklaşımlar* içinde. (s. 255-274). Ankara: Pegem Akademi.
- Ünal, S. (2007). *Atom ve molekülleri bir arada tutan kuvvetler konularının öğretilmesinde yeni bir yaklaşım: BDÖ ve KDM'nin birlikte kullanımının kavramsal değişime etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Ünlü, İ., Sever, R. ve Akpınar, E. (2011). Türkiye'de çevre eğitimi alanında yapılmış küresel ısınma ve sera etkisi konulu akademik araştırmaların sonuçlarının incelenmesi. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 39-54.
- Ünlüer, E. (2010). Yaratıcılık süreci ve okul öncesi döneme yönelik yaratıcı sorun çözme teknikleri. E. Çelebi Öncü (Ed.), *Erken çocukluk döneminde yaratıcılık ve geliştirilmesi* içinde (s. 175-190). Ankara: Pegem Akademi.
- Üstündağ, T. (2008). *Yaratıcı drama öğretmenin günlüğü* (8. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Üstündağ, T. (2011). *Yaratıcılığa yolculuk* (5. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Wingate, R. J. (2011). Thinking about evolution: combinatorial play as a strategy for exercising scientific creativity. *Journal of Biological Education*, 45(1), 50-53.

- Wubbels, F. A. and Korthagen, J. (1990). The effects of a pre-service teacher education program for the preparation of reflective teachers. *The Journal of Education for Teaching*, 16(1), 29-43.
- Yağbasan R. ve Gülçiçek Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanılgılarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 110-128.
- Yağcı, E. (2012). Yönlendirilmiş beyin fırtınası tekniği: SCAMPER konusunda veli görüşleri üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 485-494.
- Yee, G. A. (Ed.). (2014). Ruth. *Fortress commentary on the bible (Lapbook)*. Retrieved April 20, 2016 from <http://yeeshallknow.com/bible/Bible-Ruth.pdf>
- Yenilmez, K. ve Yolcu, B. (2007). Öğretmen davranışlarının yaratıcı düşünme becerilerinin gelişimine katkısı. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 95-105.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri* (9. baskı). Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yıldırım, A. (2014). *Okul öncesinde yaratıcı problem çözme etkinliklerinin yaratıcılığa etkisi (5 yaş örneği)* (Yayınlanmamış doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Yıldızlar, M. (2013). *Öğretim ilke ve yöntemleri* (4. baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Yurt, Ö. (2013). *60-72 aylık çocuklar için bilim öğrenmeyi değerlendirme testi'nin geçerlik güvenilirlik çalışması ve araştırmaya dayalı bilim eğitim programının bilim öğrenmeye etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yücel, İ. (2006). *Kimya derslerindeki öğretim uygulamalarının öğrencilerde yaratıcı düşünmenin gelişmesine ve öğrenci başarısına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Zeichner, K. M. and Liston, D. P. (1987). Teaching student teachers to reflect. *Harvard Educational Review*, 56(1), 23-48.
- Zeytun, S. (2010). *Okul öncesi öğretmenliği öğrencilerinin yaratıcılık ve problem çözme düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Zhang, J., Liu, G. and Lin, C. (2012). An action-oriented approach to gifted education: Evidence from the field of scientific creativity. *High Ability Studies*, 23(1), 123-125.



8. EKLER

Ek 1. Bilimsel Yaratıcılık Testi

BİLİMSEL YARATICILIK TESTİ

Sevgili Öğretmen adayları,

Bu test sizin bilimsel yaratıcılık düzeylerinizi belirlemek amacıyla uygulanmaktadır.

Soruların tek bir doğru cevabı yoktur. Sizden istenilen her bir soruya cevap üretirken hayal etmeniz ve düşünmeniz; mümkün olduğunca **çok**, soruyu **cesitli** yönlerden ele alan ve daha önce kimsenin aklına gelmemiş **özgün** cevaplar üretmenizdir. Bilimsel yaratıcılık puanınızın hesaplanmasında sorulara verdiğiniz cevapların sayısı, çeşitliliği ve özgünlüğü dikkate alınacaktır.

Testteki sorular sırasıyla çözülecektir ve her sorunun cevaplama süresi 5'şer dakikadır. Yani bir soruyu cevaplamaya başladıktan **5 dakika sonra** diğer soruya geçilecektir. Toplam süre 35 dakikadır.

İçten cevaplarınız için teşekkürler.

Başarılar...

SORULAR

Soru 1:

Camı bilimsel olarak hangi farklı şekillerde kullanabileceğinizi lütfen aşağıya yazınız. Örneğin, deney tüpü yapımı.

Soru 2:

Eğer bir uzay gemisi ile seyahat edip farklı bir gezegene gitme imkânınız olsa, hangi bilimsel soruları araştırmak isterdiniz? Lütfen merak ettiğiniz soruları düşünerek bu gezegene dair yazabildiğiniz kadar çok soru yazın. Örneğin, gezegende yaşayan herhangi bir canlı var mı?

Soru 3:

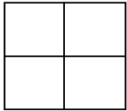
Sıradan bir bisikleti daha ilginç, daha kullanışlı ve daha güzel yapma olanağınız olsaydı neler yapardınız? Lütfen yazınız. Örneğin, karanlıkta görülebilmesi için tekerlekleri fosforlu yapardım.

Soru 4:

Eğer yer çekimi kuvveti olmasaydı sizce dünyada neler olurdu? Örneğin, insanlar havada uçuyor olurlardı.

Soru 5:

Bir kareyi en fazla kaç farklı yöntem kullanarak dört eşit parçaya bölebilirsiniz? Aşağıya çizip gösteriniz.



Soru 6:

Size iki tür peçete verilseydi hangisinin daha iyi olduğunu nasıl test ederdiniz? Bunu yapmak için lütfen aklınıza gelen tüm yöntemleri, kullanacağınız araçları ve basit bir anlatımla nasıl bir yol izleyeceğinizi yazınız.

Soru 7:

Lütfen öğretmenlerin meslek hayatını kolaylaştıracağını düşündüğünüz bir makine tasarlayınız. Tasarladığınız makinenin resmini çizerek, her parçanın adını ve ne tür bir işlevi olduğunu belirtiniz.

Ek 2. Üç Aşamalı Fen Kavramları Testi

Üç Aşamalı Fen Kavramları Testi

1. Aşağıdakilerden hangisi Dünya'dan aya giden bir astronotun, Ay'daki kütlesi ve ağırlığı için **doğru bir ifadedir?**
 - a. Kütlesi ve ağırlığı azalır.
 - b. Kütlesi değişmez, ağırlığı azalır.
 - c. Kütlesi ve ağırlığı değişmez.
 - d. Kütlesi azalır, ağırlığı değişmez.
 - 1.1. Bir önceki soruda seçtiğiniz cevabın nedeni aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Kütle cismin ağırlığına denir, yer çekimine bağlı olarak değişirler.
 - b. Kütle değişmeyen madde miktarı olup, ağırlık yer çekimine bağlı olarak değişir.
 - c. Ağırlık cismin kütlesine denir, maddenin değişmeyen miktarıdır.
 - d. Kütle yer çekimine bağlı olarak değişir, ağırlık değişmeyen madde miktarıdır.
 - e. Hiçbiri (Sizce ne olmalı?).....
 - 1.2. Bir önceki soruda verdiğiniz cevaptan emin olma durumunuz nedir?
 - a. Eminim
 - b. Emin değilim
2. Aşağıda uzay ile ilgili verilen terimleri evrende kapladığı yer bakımından **büyükten küçüğe** doğru sıralayınız?
 - a. Güneş>Samanyolu>Jüpiter>Dünya
 - b. Jüpiter>Samanyolu>Güneş>Dünya
 - c. Samanyolu>Güneş>Jüpiter>Dünya
 - d. Dünya>Jüpiter>Güneş>Samanyolu
 - 2.1. Bir önceki soruya verdiğiniz cevabın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?
 - a. Güneş en büyük gökcismidir. Samanyolu, Jüpiter ve Dünya Güneş'in etrafındaki küçük gökcisimleridir.
 - b. Jüpiter büyük bir yıldızdır. Samanyolu; Güneş ve Dünya'yı içinde barındırır.
 - c. Samanyolu bir galaksidir, galaksiler birçok yıldız ve gökcismi içerir. Güneş; Samanyolu Galaksisine bağlı bir yıldızdır. Jüpiter ve Dünya da Güneş'e bağlı gezegenlerdir.
 - d. Dünya evrendeki en büyük gezegendir. Jüpiter ona bağlı bir gezegen, Güneş ona bağlı bir yıldız ve Samanyolu da ona bağlı bir galaksidir.
 - e. Hiçbiri (Sizce ne olmalı?).....
 - 2.2. Bir önceki soruda verdiğiniz cevaptan emin olma durumunuz nedir?
 - a. Eminim
 - b. Emin değilim
3. Aşağıdakilerden hangisi **balıklar sınıfında** yer alır?
 - a. Fok
 - b. Köpek balığı
 - c. Su aygırı
 - d. Balina

Ek 2'nin devamı

3.1. Bir önceki soruda seçtiğiniz cevabın nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- a. Fok balıklar sınıfında yer alır.
- b. Köpek balığı balıklar sınıfında yer alır.
- c. Su aygırı balıklar sınıfında yer alır.
- d. Balina balıklar sınıfında yer alır.
- e. Hiçbiri (Sizce ne olmalı?).....

3.2. Bir önceki soruda verdiğiniz cevaptan emin olma durumunuz nedir?

- a. Eminim
- b. Emin değilim

4. “Gök gürültüsü, şimşek çaktıktan sonra duyulur.”

- I. Sesin yansıması
- II. Sesin tınısı
- III. Sesin frekansı
- IV. Sesin hızı

Bu olay, yukarıda verilenlerden hangisi ile ilgilidir?

- a. I
- b. II
- c. III
- d. IV



4.1. Bir önceki soruda seçtiğiniz cevabın nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- a. Şimşek çaktıktan sonra çıkan sesin yansıması onun daha geç duyulmasını sağlar.
- b. Şimşek çaktığında oluşan tını, gök gürültüsünün daha geç duyulmasına sebep olur.
- c. Şimşek çaktıktan sonra sesin her tarafa yayılması frekans gecikmesine neden olur.
- d. Sesin yayılma hızı ışık hızından daha küçük olduğu için gök gürültüsü daha geç duyulur.
- e. Hiçbiri (Sizce ne olmalı?).....

4.2. Bir önceki soruda verdiğiniz cevaptan emin olma durumunuz nedir?

- a. Eminim
- b. Emin değilim

5. Aşağıdakilerden hangisi küresel ısınmanın doğurduğu sonuçlardandır?



- a. Deniz türlerinin artması
- b. Ozon tabakasının incelmesi
- c. Buzulların erimesi
- d. Dünya'nın her yerinde sıcaklığın aynı olması

5.1. Bir önceki soruda seçtiğiniz cevabın nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- a. Küresel ısınma ile deniz türlerinin sayısı artar.
- b. Küresel ısınma ozon tabasının incelmesine sebep olur.
- c. Küresel ısınma buzulların erimesine sebep olur.
- d. Küresel ısınma ile sıcaklık Dünya'nın her yerinde aynı olur.
- e. Hiçbiri (Sizce ne olmalı?).....

Ek 2'nin devamı

5.2. Bir önceki soruda verdiğiniz cevaptan emin olma durumunuz nedir?

- a. Eminim b. Emin değilim

6. Bitkiler besin ihtiyacını nasıl karşılar?

- a. Kökleri vasıtasıyla karşılarlar.
b. Solunum yaparak karşılarlar.
c. Bitkilerin besine ihtiyacı yoktur.
d. Kendi besinlerini kendileri yaparlar.

6.1. Bir önceki soruda seçtiğiniz cevabın nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- a. Bitkiler kökleri yardımıyla topraktan su ve mineralleri alarak beslenir.
b. Bitkiler solunum yaparken havadaki oksijeni alarak beslenir.
c. Bitkilerin kendileri besindir, beslenmeye ihtiyaçları olmaz.
d. Bitkiler topraktan aldığı madensel tuz ve suyla, havadan aldığı karbondioksit ve güneş ışığı yardımıyla kendi besinlerini hazırlarlar.
e. Hiçbiri (Sizce ne olmalı?).....

6.2. Bir önceki soruda verdiğiniz cevaptan emin olma durumunuz nedir?

- a. Eminim b. Emin değilim

7. Aşağıdaki soruda penguenin sınıflandırılması ile ilgili hangisi doğrudur?



- a. Penguen –Kurbağalar sınıfı
b. Penguen-Memeliler sınıfı
c. Penguen-Kuşlar sınıfı
d. Penguen –Balıklar sınıfı

7.1. Bir önceki soruda seçtiğiniz cevabın nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- a. Penguenler hem karada hem suda yaşayabilirler, bu yüzden kurbağalar sınıfına girer.
b. Penguenler doğurarak çoğalırlar, bu yüzden memeliler sınıfına girer.
c. Penguenlerin gövdeleri tüyler ve teleklerle kaplıdır, bu yüzden kuşlar sınıfına girer.
d. Penguenlerin kanatları çok iyi yüzgeç görevi görür, bu yüzden balıklar sınıfına girer.
e. Hiçbiri (Sizce ne olmalı?).....

7.2. Bir önceki soruda verdiğiniz cevaptan emin olma durumunuz nedir?

- a. Eminim b. Emin değilim

Ek 2'nin devamı

8. Aşağıda öğrencilerin uzayla ilgili ifadeleri yer almaktadır. Hangi öğrencilerin ifadesi **doğru bilgi** içermektedir?

Oya: Günlük hayatımızda kullandığımız alüminyum folyo, teflon, diş teli gibi birçok eşyanın üretiminde uzay teknolojilerinin ilerlemesinden yararlanılmaktadır.

Ali: Uzay araştırmaları için gönderilen roketlerin zaman zaman patlamasıyla ortaya çıkan enkazlar uzay kirliliğine neden olur.

Ayşe: Dünya'daki karbondioksit gibi zararlı gazların uzaya yayılması uzay kirliliğini de beraberinde getirmiştir.

- Oya-Ali
- Ali-Ayşe
- Ali
- Ayşe

- 8.1. Bir önceki soruya verdiğiniz cevabın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- Oya ve Ali'nin ifadesi doğru; uzayda hava olmadığından, karbondioksit gazının yayılması beklenemez.
- Ali ve Ayşe'nin ifadesi doğru; folyo, diş teli, teflon gibi malzemelerin uzay teknolojileriyle ilgili olduğunu düşünmüyorum.
- Ali'nin ifadesi doğru: roketlerin patlamasından oluşan enkazlar uzay kirliliğine neden olur.
- Ayşe'nin ifadesi doğru; karbondioksit gibi zararlı gazlar uzay kirliliğine neden olur.
- Hiçbiri (Sizce ne olmalı?).....

- 8.2. Bir önceki soruda verdiğiniz cevaptan emin olma durumunuz nedir?

- Eminim
- Emin değilim

9. Güneş ve Ay gökyüzünde aynı büyüklükte görünürler. Bunun nedeni nedir?

- Ay ve Güneş'in eşit büyüklükte olması aynı büyüklükte görünmelerine neden olur.
- Ay'ın Dünya'ya uzak olması aynı büyüklükte görünmelerine neden olur.
- Ay'ın evrelerinin olması aynı büyüklükte görünmelerine neden olur.
- Güneş'in Dünya'ya daha uzak olması aynı büyüklükte görünmelerine neden olur.

- 9.1. Bir önceki soruya verdiğiniz cevabın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- Ay ve Güneş'in gökyüzünde aynı büyüklükte görünebilmesi için ikisinin de büyüklüklerinin aynı olması gerekir.
- Uzaktaki cisimleri büyük olsalar bile olduğundan küçük algılarız. Ay, Güneş'ten daha uzakta olduğu için, Güneş'ten daha büyük olmasına rağmen aynı büyüklükte görünürler.
- Ay'ın evrelerine göre Ay'ın büyüklüğü değişir. Ay dolunay olduğunda Güneş kadar görünür. Ama diğer evrelerinde büyüklüğü değişir.
- Uzaktaki cisimleri büyük olsalar bile olduğundan küçük algılarız. Güneş, Ay'dan daha uzakta olduğu için, Ay'dan daha büyük olmasına rağmen aynı büyüklükte görünürler.
- Hiçbiri (Sizce ne olmalı?).....

Ek 2'nin devamı

- 9.2. Bir önceki soruda verdiğiniz cevaptan emin olma durumunuz nedir?
 a. Eminim b. Emin değilim

10. Ay ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?



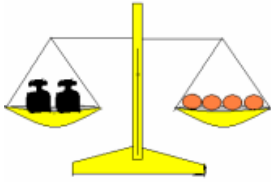
- a. Ay kendi ekseninde döner.
 b. Ay, Dünya ile birlikte Güneş'in çevresinde döner.
 c. Ay bir ışık kaynağıdır.
 d. Ay doğal bir uydudur.

- 10.1. Bir önceki soruya verdiğiniz cevabın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- a. Uzaydaki gök cisimleri kendi etrafında dönebilir fakat Ay kendi etrafında dönmez.
 b. Dünya Güneş'in etrafında dönerken fakat Ay Güneş'in etrafında dönmez.
 c. Ay doğal bir ışık kaynağı değildir. Güneş'ten aldığı ışığı yansıtır.
 d. Ay Güneş sisteminde yer alan Dünya'nın tek yapay uydusudur.
 e. Hiçbiri (Sizce ne olmalı?).....

- 10.2. Bir önceki soruda verdiğiniz cevaptan emin olma durumunuz nedir?
 a. Eminim b. Emin değilim

11. Şekilde görüldüğü gibi eşit kollu terazide portakal tartılmaktadır. Şekildeki durum için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?



- a. Portakalın kütlesi 1kg (kilogram)dır.
 b. Portakalın kütlesi 1N (Newton)dur.
 c. Portakalın ağırlığı 1kg (kilogram)dır.
 d. Portakalın ağırlığı 1N (Newton)dur.

- 11.1. Bir önceki soruda seçtiğiniz cevabın nedeni aşağıdakilerden hangisidir?

- a. Eşit kollu terazide ölçülen nicelik kütle ve birimi kilogramdır.
 b. Eşit kollu terazide ölçülen nicelik kütle ve birimi Newton'dur.
 c. Eşit kollu terazide ölçülen nicelik ağırlıktır ve birimi kilogram'dır.
 d. Eşit kollu terazide ölçülen nicelik ağırlıktır ve birimi Newton'dur.
 e. Hiçbiri (Sizce ne olmalı?).....

- 11.2. Bir önceki soruda verdiğiniz cevaptan ne kadar emin misiniz?
 a. Eminim b. Emin değilim

12. Aşağıdakilerden hangisi küresel ısınmayı önlemek için günlük hayatta alınması gereken tedbirlerden **değildir**?

- a. Daha az sıcak su kullanmak
 b. Ambalajları fazla olan ürünler tercih etmek
 c. Arabaların lastiklerinin havasını kontrol etmek
 d. Standart ampüller yerine tasarruflu ampüller tercih etmek

Ek 2'nin devamı

12.1. Bir önceki soruya verdiğiniz cevabın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- Suyu ısıtmak için çok az enerji gerekmektedir.
- Ambalajı az olan ürünler tercih etmek, çöprü azaltarak karbondioksit tasarrufu sağlar.
- Benzin tasarrufunun arabanın lastikleriyle ilgisi yoktur.
- Tasarruf ampul yerine standart ampul kullanmak enerji tasarrufu sağlar
- Hiçbiri (Sizce ne olmalı?).....

12.2. Bir önceki soruda verdiğiniz cevaptan emin olma durumunuz nedir?

- Eminim
- Emin değilim

13. Oktay, yüksek sesle müzik dinlerken, komşusunun uyarısı üzerine müzik setinin sesini kısıyor. Oktay bu işlemle, sesin **hangi özelliğinde** değişiklik yapmış olur?

- Şiddet
- Tını
- Hız
- Yükseklik



13.1. Bir önceki soruya verdiğiniz cevabın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?

- Müzik setinin sesi kısıldığında, sesin şiddeti değişmiş olur.
- Müzik setinin sesi kısıldığında, sesin tınısından dolayı ses daha ince gelmeye başlar.
- Bu işlemle sesin, birim zamandaki yayılma hızını azaltmış olur.
- Müzik setinin sesi kısıldığında, ses yüksekliğinin bir kısmı kaybolur.
- Hiçbiri (Sizce ne olmalı?).....

13.2. Bir önceki soruda verdiğiniz cevaptan emin olma durumunuz nedir?

- Eminim
- Emin değilim

14.

- En büyük gezegendir
- Güneş'en yakın beşinci gezegendir
- Tespit edilmiş altmış yedi uydusu vardır.

Yukarıda güneş sistemi içerisindeki bir gezegenin özellikleri verilmiştir. Aşağıdakilerden hangisi bu özelliklere sahip olan gezegendir?

- Satürn
- Uranüs
- Dünya
- Jüpiter

Ek 2'nin devamı

- 14.1.** Bir önceki soruya verdiğiniz cevabın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?
- Satürn'ün büyük ve uydu sayısı çok olduğunu düşündüğümden, bu gezegen Satürn'dür.
 - Uranüs'ün güneş'e yakınlık sırasının beş olduğunu düşündüğümden, bu gezegen Uranüs'tür.
 - Dünya'nın en büyük gezegen olduğunu düşündüğümden, bu gezegen Dünya'dır.
 - Jüpiter'in, büyük, uydu sayısının çok ve güneş'e yakınlıkta beşinci sırada olduğunu düşündüğümden, bu gezegen Jüpiter'dir.
 - Hiçbiri (Sizce ne olmalı?).....
- 14.2.** Bir önceki soruda verdiğiniz cevaptan emin olma durumunuz nedir?
- Eminim
 - Emin değilim
- 15.** Gelgit olayı hakkında aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?
- Gelgit olayında, Ay'ın çekim gücü Güneş'e göre daha fazladır.
 - Gelgit, okyanuslardaki su seviyelerinde yükselme ve alçalmalara denir.
 - Ülkemiz kıyılarında gelgit etkisi hissedilir.
 - En fazla gelgit, Güneş, Ay ve Dünya'nın aynı doğrultuda sıralandığı zamanda oluşandır.
- 15.1.** Bir önceki soruya verdiğiniz cevabın sebebi aşağıdakilerden hangisidir?
- Gelgit olayında, Güneş Dünya'ya daha yakın olduğu için Güneş'in çekim gücü daha fazladır.
 - Gelgit, okyanuslardaki suyun alçalması değil sadece yükselmesidir.
 - Türkiye'nin çevresindeki denizler iç deniz olmasından, kıyılarımızda gelgit'in etkisi hissedilmez.
 - En fazla gelgit oluşması için, Dünya ve Ay'ın aynı doğrultuda olması yeterlidir.
 - Hiçbiri (Sizce ne olmalı?).....
- 15.2.** Bir önceki soruda verdiğiniz cevaptan emin olma durumunuz nedir?
- Eminim
 - Emin değilim

Cevap Anahtarı

1	B	6	D	11	A
1.1	B	6.1	D	11.1	A
2	C	7	C	12	B
2.1	C	7.1	C	12.1	B
3	B	8	A	13	A
3.1	B	8.1	A	13.1	A
4	D	9	D	14	D
4.1	D	9.1	D	14.1	D
5	C	10	C	15	C
5.1	C	10.1	C	15.1	C

Ek 3. Yaratıcı Öğretim Tekniklerini Kullanmaya Yönelik Öz Yeterlik Ölçeği

Değerli Öğretmen Adayları,

Aşağıda yer alan ölçek sizin yaratıcı öğretim tekniklerini (*beyin fırtınası, analogiler, altı şapkalı düşünme tekniği, nitelik sıralaması, yaratıcı drama ve oyunlar, kontrol listesi ve bulmacalar, hayal etme ve çizim yapma, örnek olay inceleme ve hikâye yazma vb.*) kullanmaya yönelik öz yeterlik düzeylerinizi belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Lütfen aşağıda yer alan ifadeleri dikkatle okuduktan sonra, ifadelere katılma durumunuzu yuvarlak içine alın.

Katılımınız için teşekkürler...

Yaratıcı Öğretim Tekniklerini Kullanmaya Yönelik Özyeterlik Algısı Ölçeği	1. Hiç Katılmam	2. Az Katılırim	3. Orta Derecede Katılırim	4. Çok Katılırim	5. Tam Katılırim
1. Yaratıcı öğretim teknikleri ile öğrencilerin yaparak ve yaşayarak öğrenmelerini sağlayabilirim.	1	2	3	4	5
2. Yaratıcı öğretim teknikleri ile öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirebilirim.	1	2	3	4	5
3. Yaratıcı öğretim teknikleri ile öğrencilerin akademik başarılarını arttırabilirim.	1	2	3	4	5
4. Yaratıcı öğretim teknikleri ile öğrencilerin empati becerilerini geliştirebilirim.	1	2	3	4	5
5. Yaratıcı öğretim teknikleri ile geliştirilen dersi günlük yaşamla ilişkilendirebilmede zorlanırım.	1	2	3	4	5
6. Yaratıcı öğretim teknikleri ile öğrencilerin ön bilgileri ile yeni bilgileri arasında ilişki kurmalarını sağlayabilirim.	1	2	3	4	5
7. Yaratıcı öğretim teknikleri ile öğrencilerin bilgilerinin kalıcı olmasını sağlayamam.	1	2	3	4	5
8. Yaratıcı öğretim teknikleri ile öğrencilerin mantıksal çıkarım yapmalarını sağlayabilirim.	1	2	3	4	5
9. Yaratıcı öğretim teknikleri ile geliştirilen dersi öğrencilere sevdirebilirim.	1	2	3	4	5
10. Yaratıcı öğretim teknikleri ile geliştirilen dersi diğer disiplinlerle ilişkilendirebilirim.	1	2	3	4	5
11. Yaratıcı öğretim teknikleri ile öğrencilerin hayal gücünü geliştirebilirim.	1	2	3	4	5
12. Yaratıcı öğretim teknikleri ile öğrencilerin bilgiye kendilerinin ulaşmalarını sağlayabilirim.	1	2	3	4	5
13. Yaratıcı öğretim teknikleri ile öğrencilerin kısa sürede çok sayıda fikir üretmelerini sağlayabilirim.	1	2	3	4	5
14. Yaratıcı öğretim teknikleri ile öğrencilerin yeni durumları keşfetmelerine yardımcı olabilirim.	1	2	3	4	5
15. Yaratıcı öğretim teknikleri ile öğrencilerin öğrenme ortamına aktif katılımını sağlamada zorlanırım.	1	2	3	4	5
16. Yaratıcı öğretim teknikleri ile öğrencilere, edindikleri bilgileri yeni durumlara uyarlama becerileri kazandırabilirim.	1	2	3	4	5
17. Yaratıcı öğretim teknikleriyle öğrencilerin karar verme beceri düzeylerini arttırabilirim.	1	2	3	4	5
18. Yaratıcı öğretim teknikleri ile öğrencilerin yaratıcı fikirler üretmelerini sağlamada zorlanırım.	1	2	3	4	5
19. Yaratıcı öğretim teknikleriyle fikirlerin rahatlıkla ortaya koyulabileceği sınıf ortamları oluşturmada zorlanırım.	1	2	3	4	5

Ek 3'ün devamı

20. Yaratıcı öğretim teknikleri ile karmaşık problemlere çözüm yolları geliştirebilirim.	1	2	3	4	5
21. Yaratıcı öğretim teknikleri ile öğrencilerin olaylara farklı bakış açısı geliştirmelerini sağlamada zorlanırım.	1	2	3	4	5
22. Yaratıcı öğretim teknikleri ile öğrencilerin düşündüklerini en doğru şekilde gösterebilme becerilerini geliştirebilirim.	1	2	3	4	5
23. Yaratıcı öğretim teknikleriyle öğrencileri düşünmeye yönlendiremem.	1	2	3	4	5
24. Yaratıcı öğretim tekniklerini tartışma ortamı oluşturabilmek için bir araç olarak kullanabilirim.	1	2	3	4	5
25. Yaratıcı öğretim teknikleriyle öğrencilerde var olan bilgilerin tespitini yapmada zorlanırım.	1	2	3	4	5
26. Yaratıcı öğretim teknikleriyle öğrencilerin çevrelerinde süregelen olaylara karşı duyarlılıklarını geliştirebilirim.	1	2	3	4	5
27. Yaratıcı öğretim teknikleriyle öğrencilerin eğlenerek öğrenecekleri ortamlar oluşturabilirim.	1	2	3	4	5
28. Yaratıcı öğretim tekniklerini etkili bir şekilde kullanabilirim.	1	2	3	4	5
29. Yaratıcı öğretim teknikleri ile problemlerimi kolayca çözebilirim.	1	2	3	4	5
30. Yaratıcı öğretim teknikleri ile empati becerilerimi geliştirebilirim.	1	2	3	4	5
31. Yaratıcı öğretim teknikleri ile hayal gücümü geliştirebilirim.	1	2	3	4	5
32. Yaratıcı öğretim teknikleri ile sorgulama yeteneğimi artırabilirim.	1	2	3	4	5
33. Yaratıcı öğretim tekniklerini kullanırken bir sorunla karşılaşıncaya ne yapacağımı bilmiyorum.	1	2	3	4	5
34. Yaratıcı öğretim tekniklerini etkili bir şekilde kullanamam.	1	2	3	4	5
35. Yaratıcı öğretim teknikleri ile eleştirel düşünme becerilerimi geliştirebilirim.	1	2	3	4	5
36. Yaratıcı öğretim teknikleriyle özgün ürünler ortaya koyabilirim.	1	2	3	4	5
37. Yaratıcı öğretim teknikleriyle öğrendiklerimi kavramsallaştırmada zorlanırım.	1	2	3	4	5
38. Yaratıcı öğretim tekniklerini kullanarak soyut kavramları somutlaştırırken zorlanırım.	1	2	3	4	5
39. Yaratıcı öğretim tekniklerini kavramlar arasında ilişkileri göstermede kullanabilirim.	1	2	3	4	5
40. Yaratıcı öğretim teknikleriyle kısa sürede çok sayıda fikir üretebilirim.	1	2	3	4	5

Ek 4. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Yarı yapılandırılmış Görüşme Soruları

1. Bir dönem boyunca fen eğitimi dersini birlikte yürüttük.
 - Genel izlenimlerinden bahsedebilir misin?
 - Sana kazandırdıkları nelerdir?
 - Olumsuz gördüğün yerleri nelerdir?
 - Bilimsel yaratıcılığın gelişmesi için gerekli olanaklar ve ortamın sağlandığını düşünüyor musun? Örnek verebilir misin?
 - Grup halinde çalıştınız. Bunun hakkında ne düşünüyorsun? Grup halinde çalışmak yaratıcılığa katkı sağlar mı yoksa sınırlandırır mı?
 - Bilimsel yaratıcılığın gelişimi için ne tür etkinlikler önerirsin?
2. Fen eğitimi dersinde;
 - En çok hangi tekniği sevdin?
 - Hangi yöntem ve tekniğin uygulama sürecinde orijinal, önemli ve yeterli çözümler buldun?
 - Hangi yöntem ve tekniğin uygulama sürecinde Kendi başına yeni fikirler ürettiğini düşünüyorsun?
 - Hangi yöntem ve tekniğin uygulama sürecinde hayal gücünü daha çok kullandın?
3. Bilimsel yaratıcılık kavramına ilişkin;
 - Bilimsel yaratıcılık ne demek? Kendi cümlelerinle açıklayabilir misin?
 - Ortaya çıkabilmesinde sence nelere ihtiyaç vardır?
4. Bilimsel yaratıcılığın önündeki engeller, etkileyen faktörler neler olabilir?
 - Bir insanın yaratıcılığı nelere bağlıdır? Yaratıcılık nereden gelir?
 - Yaratıcılık yeteneklerinizin artıp azalacağını düşünüyor musunuz? Nasıl?

Ek 5. Yansıtıcı Günlük Örneği**Günlüğüm**

Bugün kullandığım tekniğinin olumlu ve olumsuz yönleri;

.....
.....
.....

Bugün kullandığım teknik düşüncelerimi;

.....
.....
.....şeklinde etkilediğini düşünüyorum.

Ekleme istediklerim;

.....
.....
.....

Ek 6. Öğrencilerin Hazırladıkları Lapbook Örnekleri

Öğrenci Lapbook örneği 1



Ek 6'nın devamı

Öğrenci Lapbook örneği 2



Ek 6'nın devamı

Öğrenci Lapbook örneği 3



Ek 6'nın devamı

Öğrenci Lapbook örneği 4



Ek 7. Hikâye Örneği-1

BİLGE AĞACIN YORGUNLUĞU...

Yine sıcak bir güne uyarmışlardı. Ormanın en yaşlı ve bilge ağacı artık çok yorulmuştu. Elmalar çoğalmış ve gittikçe büyüyorlardı. Bunda ağacın yükünü gün geçtikçe ağırlaştırıyordu. Kocama dalları, gün yaprakları, kırmızı elmaları herkesin dikkatini çekiyor gün içerisinde bir sürü misafiri oluyordu. Kitap okumaya gelenler, dallarından meyve toplayanlar, üstüne konaklanan hayvanlar ve daha neler neler... --

Her zamanki günlerden biriydi olacaklardan habersiz bilge ağaç yorgunca uyukluyordu. Bir ağırlıkla 1rkiddi birde ne görsün meraklı Newton koca bedenini bilge ağaca yaslamıştı. Her zamanki gibi elinde bir kitap vardı. Ağaç çok heyecanlandı çünkü yine meraklı Newtonun hikayelerini dinleyecekti. Bugünkü hikaye diğerlerinden çok daha heyecanlıydı. Ağaç kendini hikayenin akışına bırakmıştı. Tam o esnada zaten yorgun olan ağacın dalma iri bir kuş kandı. Ağaç daha fazla daldaki elmayı tutamadı. Newton zarar vermek istemiyordu ama elma birden Newtonun kafasına düşmüştü. Ağaç korktu artık ona kimse kitap okumayacaktı. Ağaç direnmesine rağmen elmanın neden düştüğünü anlamamıştı ama Newton anlamıştı aslında ağaç bilmeden Newtonun yüzyıllar sonra bile adının anılmasına sebep olmuştu... --

Ek 8. Hikâye Örneği-2

Beni Ne Geldi?

Yıl 1960 ortalarında İngilterede bulunan tabiatın ortasındaki bahçeli evlerden birinde bulunan oğacın elmesiyim. İlkende veba diye bir salgın oldu kanusuluyor, kimse sokapa çıkamıyor, bu yüzden yalnız hissedeyorum. Artık gençler bile okula gitmiyordu. Bundan dolayı Isaac Newton için tenamini evde peçiriyordu. Güneşli bir günde Isaac elinde bir kitapla dolunda bulduğum oğacın yanında oturdu ve kitap okumaya başladı. Güzel bir gündü benim etrafında kuzulor civildesiyordu, Isaac da bu seslerden mutlu görünüyordu. Derken kuzulor bulduğum oğacın dallarına konmaya başladılar, Isaac kitabına dalmıştı ve o sırada kuzulordan biri - bana cevap verdi ve Isaac bunu fark etmedi. Dalmışta tutunmaya caba yaptım fakat kuzulor bana çok hızlı cevap verdi, için dolimden kaptım ve anlayamadığım bir kuvvet beni aşağıya çekti. Sağa sola gitmeye çalıştım ama tam da Isaacın kafasına düştüm. Sonrım canını yaktım Isaac bir taraftan dalıma baktı bir taraftan acıyan kafasını ovuşturuyordu. Sonrım bu benim dalden sadece dışarıya sağa sola gitmeden dışarı anlamaya çalışıyordu bu düşüncelerle uykuya daldı.

9. ÖZ GEÇMİŞ VE İLETİŞİM BİLGİLERİ

Akcanca; 13.02.1987 yılında Rize'nin Pazar ilçesinde doğdu. İlköğrenimini 50.yıl ilkokulunda, orta öğrenimini ve lise öğrenimini Pazar 75.yıl İMKB Anadolu lisesinde tamamladı. 2004 yılında Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programını kazandı. Bu programdan 2008 yılında mezun oldu. 2008-2012 yılları arasında KTÜ Fen Bilgisi eğitiminde yüksek lisansını tamamladı. 2012 yılında KTÜ Fen Bilgisi eğitiminde doktora programına başladı. 2009 yılından itibaren Kafkas Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalında, fen bilgisi öğretmenliği bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır. Yabancı dili İngilizce olan Akcanca, evli olup, bir kız çocuk annesidir.

İLETİŞİM BİLGİLERİ

Adres : Nur AKCANCA, Kafkas Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kat:3, Merkez/Kars

Tel : 0474 225 11 50 / 1374