

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı
Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı

**SINIF ÖĞRETMENİ ADAYLARININ FEN VE TEKNOLOJİ
DERSİ KAPSAMINDA MESLEKİ YETERLİKLERİNİN VE
ALGILARININ BELİRLENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

ELÇİN AYAZ

Danışman: Doç. Dr. İrfan EMRE

Elazığ, 2015

T.C.
Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
İlköğretim Ana Bilim Dalı
Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı

Elçin AYAZ'ın Doç. Dr. İrfan EMRE danışmanlığında hazırlamış olduğu "Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen ve Teknoloji Dersi Kapsamında Mesleki Yeterliklerinin Belirlenmesi" başlıklı tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararı ile oluşturulan jüri tarafından tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğu ile başarılı sayılmıştır.

Jüri Üyeleri:

1. Prof. Dr. Mehmet DOĞRU
2. Doç. Dr. İrfan EMRE
3. Yrd. Doç. Dr. Muammer BAHŞI

İmza



Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararıyla bu tezin kabulü onaylanmıştır.

Doç. Dr. Mukadder BOYDAK ÖZAN
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

BEYANNAME

Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre, Doç. Dr. İrfan EMRE danışmanlığında hazırlamış olduğum " Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Ve Teknoloji Dersi Kapsamında Mesleki Yeterliklerinin Belirlenmesi" adlı yüksek lisans tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

Elçin AYZ

...../...../.....

ÖNSÖZ

Lisans ve yüksek lisans eğitimim başta olmak üzere tez çalışmalarım boyunca bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım ve hep örnek alacağım değerli insan danışman hocam Doç. Dr. İrfan EMRE' ye teşekkürlerimi borç bilirim. Bu süreç boyunca çalışmaya verdiği büyük destekten dolayı sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Muammer BAHŞİ'ye teşekkürlerimi sunarım. Fikir ve önerileriyle bana yol gösteren, destekleyen Uşak Üniversitesi Rektör Yrd. Prof. Dr. Osman Nafiz KAYA'ya da teşekkürlerimi sunarım.

Destekleriyle yanımda olan ve çalışmamın ortaya çıkmasında büyük katkıları bulunan değerli arkadaşım Esra KAYA' ya teşekkürlerimi sunarım.

Yaptığım her işte beni destekleyen, yanımda olan, bugünlere gelmemi sağlayan, onların yetiştirdiği bir birey olmaktan her daim gurur duyduğum biricik aileme sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Elçin AYAZ

Elazığ, 2015

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Ve Teknoloji Dersi Kapsamında Mesleki Yeterliklerinin Ve Algılarının Belirlenmesi

Elçin AYZ

Fırat Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Ana Bilim Dalı

Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı

Elazığ, 2015, Sayfa: XV +92

Bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının çözünme ve erime konusundaki mesleki bilgilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Nicel ve nitel verileri toplamak amacıyla çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Bu çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasına ilişkin görüşleri, pedagojik alan bilgi seviyeleri ve teknolojik pedagojik alan bilgisi seviyeleri araştırıldı. Ayrıca pedagojik alan bilgisinin dört bileşeni arasındaki korelasyon ile sınıf içi uygulamalar ile pedagojik alan bilgisi ve teknolojik alan bilgisi arasındaki korelasyon belirlenmiştir. Çalışmanın örneklemini Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesindeki 49 sınıf öğretmeni adayı oluşturmuştur. Sınıf öğretmeni adaylarının pedagojik alan bilgisi ve teknolojik alan bilgilerini belirlemek amacıyla bilimin doğası görüş anketi (toplam 24 madde ve 6 alt faktör) ve içerik sunum formu, çözünme ve erime ile ilgili video ve yarı yapılandırılmış mülakatlar kullanıldı. Çalışmadan elde edilen verileri değerlendirmek amacıyla SPSS 16.0 istatistik paket programı kullanıldı. Yüzde (%), frekans (f) ve Pearson korelasyon analizleri yapılmıştır.

Bu çalışmanın sonuçları sınıf öğretmeni adaylarının çözünme ve erime konusunda yeterli pedagojik alan bilgisine ve teknolojik alan bilgisine sahip olmadıklarını göstermiştir. Genel olarak, konu program bilgisi, strateji ve yöntem bilgisi, öğrenme güçlüğü bilgisi ve değerlendirme bilgisi seviyelerinin düşük olduğu

bulunmuştur. Aynı zamanda bu çalışma sınıf öğretmenleri adaylarının bilimin doğası hakkında farklı görüşlere sahip olduklarını da göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilimin Doğası, Çözünme ve Erime, İçerik Sunum Formu, Mesleki Yeterlik, Sınıf Öğretmeni Adayı, Pedagojik Alan Bilgisi, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

ABSTRACT

Master of Thesis

Determination Of Professional Competence And Perceptions of Classroom Teachers Candidates About The Science And Tecnology Lesson

Elçin AYAZ

**University of Firat,
Department of Primary School Teaching
Division of Classroom Teaching,
Elazığ, 2015, Page: XV+92**

In this study, it was aimed to determine the classroom teacher nominates' professinoal knowledges about solution and melting. The mixed methods are used to collect the qualitative and quantitative data in the study. In this study, views on nature of science, pedagogical content knowledge and technological knowledge levels of classroom teacher nominates are investigated. In addition, it was determined the correlation among four components of pedagogical content knowledge and between classroom practice and pedagogical content knowledge and technological pedagogical knowledge. The sample of study contain 49 classroom teacher nominates in Firat University, Faculty of Education. The views on nature of science survey (consist of 6 sub factor total 24 items) and Content Representation, videos about solution and melting and semi-structured interviews are used to determined the pedagogical content knowledge and technological pedagogical content knowledge levels of classroom teacher nominates. SPSS 16.00 statistical programme was used to evaluate the data obtained from present study. Percent (%), frequence (f) and Pearson correlation analyzsis were used.

Present results showed that classroom teachers don't have enough pedagogical content knowledge and technological pedagogical content knowledge about solution

and melting. It was found that subject programme knowledge strategy and method knowledge, learning difficulty knowledge, assessment knowledge levels are generally are low. Also, present results determined that of classroom teacher nominates have different views on nature of science.

Keywords: Classroom Teacher Nominate, Content Representation, Nature of Science, Solution and Melting, Pedagogical Content Knowledge, Professional Competence, Technological Pedagogical Content Knowledge

İÇİNDEKİLER

BEYANNAME	I
ÖNSÖZ	III
ÖZET	IV
ABSTRACT	VI
İÇİNDEKİLER	VIII
TABLolar LİSTESİ	XI
ŞEKİLLER LİSTESİ	XIII
KISALTMALAR.....	XV
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
I. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi	3
1.4. Araştırma Soruları/Alt Araştırma Soruları.....	4
1.5. Sınırlılıklar	5
1.6. Sayıtlar	6
İKİNCİ BÖLÜM	7
II. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	7
2.1. 2004/2005 Fen ve Teknoloji Dersi Programı ve 2013 Fen Bilimleri Dersi Programı	7
2.2. Öğretmen Yeterlikleri.....	9
2.3. Pedagojik Bilgi	11
2.4. Alan Bilgisi	11
2.5. Pedagojik Alan Bilgisi	12
2.6. Teknolojik Bilgi	13
2.7. Teknolojik Alan Bilgisi	14
2.8. Teknolojik Pedagojik Bilgisi.....	14
2.9. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	15
2.10. Bilimin Doğası	15
2.11. Çözünme ve Erime Konularının Fen Bilimlerindeki Yeri.....	16

2.12. İçerik Sunum Formu (CoRe; Content Representation)	17
2.13 Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar	18
2.14. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar	22
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	25
III. YÖNTEM	25
3.1. Yöntem.....	25
3.2. Araştırma Soruları	26
3.3. Çalışma Grubu.....	27
3.4. Veri Toplama Araçları.....	27
3.4.1. Bilimin Doğası ile İlgili Görüş Anketi	28
3.4.2. Sınıf Öğretmeni (SÖ) Adaylarının Pedagojik Bilgisinin Belirlenmesi	29
3.4.3. İçerik Sunum Formu	29
3.4.4. Bireysel Yarı Yapılandırılmış Mülakat.....	30
3.4.5. Sınıf İçi Öğretim Gözlem Protokolü.....	31
3.5. Veri Toplama Takvimi.....	31
3.6. Verilerin Analizi.....	31
3.6.1. Konu Alan Bilgisi ile İlgili Verilerin Analizi.....	31
3.6.2. Bilimin Doğası ile İlgili Verilerin Analizi	32
3.7. Pedagojik ve Teknolojik Bilgi ile İlgili Verilerin Analizi	33
3.8. Sınıf İçi Öğretim Gözlem Protokolüne İlişkin Verilerin Analizi	33
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	34
IV. BULGULAR VE YORUM	34
4.1. Bilimin Doğası ile İlgili Anket Verilerinin Analizine İlişkin Bulgular	34
4.2. Pedagojik Bilgi ile İlgili Bulgular	39
4.2.1. SÖ Adaylarının FB Program Bilgisine İlişkin Bulguları Nelerdir?	40
4.2.1.1. SÖ Adaylarının Genel Program Bilgisi İle İlgili Bulgular	41
4.2.1.2. SÖ AdaylarınınKonu Program Bilgisi İle İlgili Bulgular	43
4.2.2. SÖ Adaylarının Öğrencilerinin Öğrenme Güçlükleriyle İlgili Bilgisine İlişkin Bulguları Nelerdir?.....	45
4.2.2.1. SÖ Adaylarının Konu Öğrenme Güçlükleri İle İlgili Bulgular	46
4.2.3. SÖ Adaylarının Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisine İlişkin Bulguları Nelerdir?	48

4.2.3.1. SÖ Adaylarının Genel Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisi İle İlgili Bulgular ..	49
4.2.4. SÖ Adaylarının Değerlendirme Bilgisine İlişkin Bulguları Nelerdir?	51
4.2.4.1. SÖ Adaylarının Genel ve Konu Değerlendirme Bilgisi İle İlgili Bulgular	51
4.2.5. SÖ Adaylarının Ortam Bilgisine İlişkin Bulguları Nelerdir?	53
4.2.5.1. SÖ Adaylarının Zaman-Çevre Bilgisi İle İlgili Bulgular	54
4.2.6. SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarına İlişkin Elde Edilen Bulgular	54
4.2.7. SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarının TPAB ve PAB Bileşenleri ile İlişkisine Ait Bulgular	60
4.2.8. SÖ Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisini Oluşturan Bileşenleri Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular	60
BEŞİNCİ BÖLÜM	61
V. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	61
5.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Sonuçları	61
5.2. SÖ Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisine İlişkin Sonuçlar	64
5.2.1. SÖ Adaylarının Program Bilgisine İlişkin Sonuçlar	64
5.2.2. SÖ Adaylarının Öğrenme Güçlüğüne İlişkin Sonuçları	65
5.2.3. SÖ Adaylarının Genel Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisi İle İlgili Sonuçları....	67
5.2.4. SÖ Adaylarının Genel ve Konu Değerlendirme Bilgisine İlişkin Sonuçlar	68
5.2.5. SÖ Adaylarının Ortam Bilgilerine İlişkin Sonuçlar	70
5.2.6. SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarına İlişkin Sonuçlar	70
5.2.7. SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarının TPAB ve PAB Bileşenleri ile İlişkisine İlişkin Sonuçlar	71
5.2.8. SÖ Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisini Oluşturan Bileşenleri Arasındaki İlişkiye Ait Sonuçlar	71
KAYNAKLAR	72
ÖZGEÇMİŞ.....	92

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1. Öğrenme Alanları.....	7
Tablo 2. Öğrenme Alanları.....	8
Tablo 3. Araştırmaya Katılan Sınıf Öğretmeni Adaylarının Cinsiyet Dağılımları	27
Tablo 4. Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları.....	28
Tablo 5. Ölçekte Kullanılan Değer Aralıkları	32
Tablo 6. Verilerin Analizinde Oluşturulan Kategoriler.....	32
Tablo 7. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anketindeki “Gözlemler ve Çıkarımlar” Alt Boyutuna Ait Görüşleri..	34
Tablo 8. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anketindeki “Bilimsel Teorilerin Doğası” Alt Boyutuna Ait Görüşleri	35
Tablo 9. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anketindeki “Bilimsel Kanunlara Karşı Teoriler” Alt Boyutuna Ait Görüşleri	36
Tablo 10. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anketindeki “Sosyal Ve Kültürel Değerlerin Bilim Üzerine Etkisi” Alt Boyutuna Ait Görüşleri	37
Tablo 11. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anketindeki “Bilimsel Araştırmada Hayal Etme Gücü Ve Yaratıcılık” Alt Boyutuna Ait Görüşleri.....	38
Tablo 12. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anketindeki “Bilimsel Araştırma” Alt Boyutuna Ait Görüşleri.....	39
Tablo 13. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Genel Program Bilgisi İle İlgili Elde Edilen Bulgular	41
Tablo 14. SÖ Adaylarının Konu(Erime ve Çözünme) Program Bilgisi İle İlgili Elde Edilen Bulgular	43
Tablo 15. SÖ Adaylarının Konu(Erime ve Çözünme) Öğrenme Güçlükleri İle İlgili Elde Edilen Bulgular	46
Tablo 16. SÖ Adaylarının Genel Öğretim Strateji Ve Yöntem Bilgisi İle İlgili Elde Edilen Bulgular	49

Tablo 17. SÖ Adaylarının Genel Değerlendirme İle İlgili Elde Edilen Bulgular	51
Tablo 18. SÖ Adaylarının Ortam Bilgisi İle İlgili Elde Edilen Bulgular	54
Tablo 19. SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarının Ders Tasarımı ve Uygulaması Alt Başlığından Elde Edilen Bulgular	55
Tablo 20. SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarının Kavramsal Bilgi Alt Başlığından Elde Edilen Bulgular.....	56
Tablo 21. SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarının İşlemsel Bilgi Alt Başlığından Elde Edilen Bulgular.....	57
Tablo 22. SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarının Etkileşimsel İletişim Alt Başlığından Elde Edilen Bulgular.....	58
Tablo 23. SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarının Öğretmen-Öğrenci İlişkisi Alt Başlığından Elde Edilen Bulgular	59
Tablo 24. SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarının Tıbbi ve Sosyal Bileşenleri Arasındaki İlişkiden Elde Edilen Bulgular.....	60
Tablo 25. SÖ Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisini Oluşturan Bileşenleri Arasındaki İlişkiden Elde Edilen Bulgular.....	60

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Program Bilgisi.....	40
Şekil 2. Öğrenme Güçlüğü Bilgisi.....	45
Şekil 3. Öğretim Yöntem ve Strateji Bilgisi	48
Şekil 4. Değerlendirme	51
Şekil 5. Ortam.....	53

EKLER LİSTESİ

Ek 1.Bilimin Doğası İle İlgili Görüş Anketi

Ek 2. İçerik Sunum Formu

Ek 3. Mülakat Soruları

Ek.4.Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü

EK.5. Etik Kurul İzni

EK.6. Araştırma İzni

EK.7. İntihal Raporu

KISALTMALAR

AB	:Alan Bilgisi
BİT	:Bilgi ve İletişim Teknolojileri
BSB	:Bilimsel Süreç Becerileri
Co-Re	:İçerik Sunum Formu
FTTÇ	:Fen-Toplum-Teknoloji-Çevre
MEB	:Milli Eğitim Bakanlığı
PAB	:Pedagojik Alan Bilgisi
PB	:Pedagojik Bilgi
TAB	:Teknolojik Alan Bilgisi
TB	:Teknolojik Bilgi
TD	:Tutum Değer
TPAB	:Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi
YÖK	:Yüksek Öğretim Kurumu
TPB	:Teknolojik Pedagojik Bilgi

BİRİNCİ BÖLÜM

I. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Özellikle son 20 yılda bilim ve teknolojide meydana gelen hızlı değişimler sonucunda bilginin boyutları artmakta ve çağın gereksinimleri değişmektedir. Bu bilgi çağının yansıması olan bilgi toplumunda eğitimin değeri ve boyutları da farklılık kazanmaktadır (Özden, 2002, s.15). Bu sürecin temel öğelerinden olan öğretmenlerden de bilim toplumunun oluşturduğu yeniliklere hazır olup, gerektiğinde bunları bir adım öteye götürebilecek duyarlılığa sahip olmaları beklenmektedir (Alkan, 2000, s.2).

Yakın zamana kadar geleneksel anlayışların, hâkim olduğu ve kuralları başkaları tarafından belirlenmiş kesin çizgileri olan bir meslek olarak görülen öğretmenlik mesleğinin 21.yüzyılda meydana gelen toplumsal değişimlerin sonucu olarak niteliği ve yeterlikleri de farklı bir hal almıştır (Darling Hammond ve Berry, 1988, s.7; Spring, 1997, s.9).Günümüz eğitim sisteminde artık rehber rolünü üstlenen öğretmenler, öğrenme ortamlarını iyi yönetmeli ve desteklemeli, sınıf içerisinde etkileşimin ileri düzeyde olmasını sağlayacak uygulamalara yer vermelidirler (Güven, 2004, s.12). Eğitim sisteminde yeterliklerinin bilincinde olan eğitimcilerin varlığı çok önemlidir. Bu eğitimcilerin varlığı daha meslek hayatına adım atmamış olan öğretmen adaylarının uygulama yapmalarına fırsat tanıyacak olan öğretmen yetiştirme programlarıyla doğrudan ilgilidir (Gökçe ve Demirhan, 2005, s.34).

Öğretmen adayının sahip olması gereken özellikler genel konularla ilgili kültürel bilgisinin olması,kendini alanında geliştirerek mesleki yeterliğine katkıda bulunabilmesi, öğrenme sürecinde pedagojik değişimlerin farkına varıp bu değişimlerle ilgili pedagojik bilgiye sahip olması ve bunu daha da geliştirmenin yollarını araması şeklinde özetlenebilir (Özbek, 2007, s.53).Bu özellikleri karşılayan kavramın Shulman tarafından (1986, 1987) literatüre sunulan Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) olduğunu görmekteyiz. PAB; öğretim sürecinin merkezinde öğretmeni bulundurarak alanını daha etkili uygulayabilmesine yardımcı olmayı sağlayan konu alan bilgisi ve pedagojik

bilginin harmanlanmasından oluşan bir kavramdır (Shulman,1986, 1987; Uşak, 2005, s. 14).

PAB kavramına göre öğrenmenin anlamlı olması için öğrencilerin ön öğrenmelerini belirlemesi ve dersin akışını düzenlerken ve sunarken de bunları göz önüne alarak hareket etmesi gerekmektedir (Terzi ve Tezci, 2007, s.27).Ayrıca kavramları ifade ederken kullanılan dil onların anlaşılmasını kolaylaştıracak şekilde düzenlenmeli zaman zaman benzetmelerden, canlandırmalardan yararlanılmalıdır (Shulman, 1986 a, b, 1987, s.32).

Her ne kadar PAB kavramı nitelikli öğretmenin özelliklerini belirlemiş olsa da yaşadığımız yüzyılda teknolojinin oldukça hızlı ilerlemesi ve günlük hayatımızda oldukça fazla yer işgal etmesinden dolayı teknoloji eğitim alanında da varlığını güçlü bir şekilde hissettirmektedir (Pierson, 1999; Niess, 2005, s.76). Teknolojinin sınıf içi uygulamalara entegre edilmesiyle yaklaşık son on yıldır PAB kavramı Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) haline dönüşmüştür (Koehler ve Mishra, 2005; Mishra ve Koehler, 2006, s.13). PAB ve TBAP öğrenme-öğretme sürecinde yeni etkinliklerin uygulanmasına fırsat tanımış, öğretmenlere ve öğretmen adaylarına farklı imkânların kapısını açmıştır. Bu yüzden öğretmen adaylarının pedagojik, teknolojik alan bilgilerini geliştirecek etkinliklerin olabileceği uygulama derslerinin olması gerekliliği ortaya çıkmaktadır (Segall, 2004, s.43).

Bu açıdan Eğitim fakültelerindeki öğretmen yetiştirme programları kendini yenilerken tek bir bakış açısına bağlı kalmadan, değişimleri de içeren modelleri esas almalıdırlar (Heritage, 2007,s.24). AB ülkeleri ve ABD gibi gelişmiş ülkeler bu bakış açısıyla PAB ve TPAB kavramlarını özellikle matematik ve fen bilimleri dersleri başta olmak üzere eğitim sistemi içinde oldukça etkin biçimde kullanılmaktadırlar (Abell, 2008; Koehler ve Mishra, 2008, s.35).

Günlük yaşamla iç içe olan derslerden biri olan Fen Bilimlerinin öğretiminin istenildiği hedeflere ulaşmasında eğitim programlarına hakim, pedagojik farkındalığa sahip, uygulamalarını teknolojiyle entegre edebilen, mesleki donanıma sahip öğretmenler ve öğretmen adaylarının olması gerekmektedir. Fen eğitimiyle ilgili son yıllarda yapılan araştırmalara bakıldığında da PAB ve TPAB kavramı çerçevesinde yukarıda belirtilen öğretmen niteliklerinin belirlenmesi ve geliştirilmesiyle ilgili oldukça fazla çalışmanın yer aldığı görülmektedir. Ülkemizdeki araştırmalar

incelendiğinde de fen bilgisi ve matematik öğretmen ve öğretmen adaylarının nitelikleriyle ilgili çalışmaların belirli bir seviye geldiği görülmektedir (Karacaoğlu, 2008, s.46). Ancak Sınıf Öğretmenliği açısından fen bilimleri dersi de dâhil olmak üzere günümüzdeki PAB ve TPAB perspektifinden öğretmen niteliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Öğrencilerin kendilerine temel teşkil eden ve ilerideki yaşamlarını ve mesleklerini belirlemede büyük önemi olan ilkökul yıllarını verimli bir şekilde yaşayabilmeleri ve derslere yönelik olumlu tutumlar geliştirmeleri için sınıf öğretmenlerinin ve sınıf öğretmeni adaylarının üzerlerine düşen görev ve sorumluluklarının farkında olmaları gerekmektedir. Sınıf öğretmenleri bireyleri hayata hazırlayan ilk öğretmenlerdir. Onların günlük yaşam beceriyle donanımlı hale gelmesine öncülük edecek olan eğitimcilerdir. Hayatı yakalamak için bilimi ve teknolojiyi de iyi bir şekilde kavrayıp, takip edebilmek gerekir. Doğal olarak bu eğitimi verecek olan öğretmenlerin belirli yeterliklere sahip olmaları beklenmektedir. Öğretmenlerin bu yeterliklere sahip olabilmeleri de bu lisans dönemindeki eğitimleriyle paralellik göstermektedir. Bu sebeplerden dolayı araştırmanın amacını, Sınıf Öğretmenliği ABD. IV. sınıflarında öğrenim gören öğretmen adaylarının 4. sınıf “Çözünme ve Erime” konusu kapsamında teknolojik pedagojik alan bilgisi seviyelerini ve sınıf içi uygulamalarını belirlemek oluşturmaktadır. Fen öğretiminde bir fen alanı konusu belirlenerek, bu konu çerçevesinde öğretmen adaylarının sahip oldukları alan bilgilerini, pedagojik bilgilerini, teknolojik bilgilerini, bilime olan bakış açılarını, çevreyi algılama biçimlerini ve öğretmenlik mesleğine karşı olan tutumlarını açığa çıkarmak hedeflenmiştir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Günlük yaşantımızla ve hızlı değişen teknolojiyle iç içe olan Fen bilimleri dersinin doğru yürütülebilmesi için öğretmen adaylarının mesleğe başlamadan önce bu bilince sahip olmaları beklenmektedir.

Literatürler incelendiğinde özellikle Fen ve teknoloji, Bilişim teknolojileri ve Matematik öğretmenleri ve öğretmen adayları üzerinde TPAB kapsamında çeşitli çalışmalar ve projeler olmasına karşın sınıf öğretmeni ve öğretmen adaylarının TPAB bilgilerini ve sınıf içi uygulamalarını kapsayan çalışmalar çok daha yenidir ve çalışmalar sınırlı sayıdadır. Bu çalışmayla Sınıf Öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji dersi kapsamında TPAB bilgi seviyelerinin ve sınıf içi uygulamalarının belirlenmesi çalışmalarına katkıda bulunulmuş olacaktır. Öğretmen adaylarına uygulanan bilimin doğası anketiyle adayların bilime karşı bilgi seviyeleri belirlenmiştir. Çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının sınıf içi uygulamalarının yer alması, onları değerlendirmede oldukça uygun dönütler almamıza olanak sağlamıştır. Aynı kişilerin teorik ve pratik uygulamalarını karşılaştırmak o kişilerin neyi ne kadar doğru algıladığını ve ne ölçüde içselleştirdiğini görmemize fırsat sağlamıştır. Araştırmada kullanılan İçerik sunum formu uygulaması çalışmalarda henüz çok yararlanılan bir yapı olmadığından araştırmaya farklı bir boyut kazandırılmak istenmiştir. Ayrıca bireysel yarı yapılandırılmış mülakatlardan elde edilen veriler derinlemesine bilgi sunma olanağı sağlamıştır. Çalışmada özellikle teknolojinin varlığı büyük yer tutmaktadır. Öğretmen adaylarının fen bilimleri dersinde herhangi bir konuda sahip oldukları teknolojik pedagojik alan bilgisinin ölçülmesi, bize öğretmen adayının sadece o konuyla ilgili bilgisi hakkında fikir vermez. Aynı zamanda o kişinin öğretmenlik mesleğine karşı duruşunu anlamamızı sağlayarak öğrencileri ne ölçüde hayata hazırlayacak donanımına sahip olduklarını da gösteren önemli bilgiler de verir. Bu yüzden çalışmanın sonuçları sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimleri dersine karşı olan tutumlarını açığa çıkarmada ve farklı boyutlardaki yeterliklerinin anlaşılmasında önemli bir yere sahip olacaktır.

1.4. Araştırma Soruları/Alt Araştırma Soruları

- 1- Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusundaki bilimin doğasıyla ilgili sahip oldukları bilgi seviyeleri nelerdir?
- 2- Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgi seviyeleri nedir?
 - a) Sınıf öğretmeni adaylarının Fen ve Teknoloji dersi kapsamındaki genel program bilgi seviyeleri nedir?

- b) Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusu kapsamındaki konu alanı program bilgi seviyeleri nedir?
 - c) Sınıf öğretmeni adaylarının ilköğrencilerinin erime ve çözünme konusundaki öğrenme güçlükleriyle ilgili bilgi seviyeleri nedir?
 - d) Sınıf öğretmeni adaylarının Fen ve Teknoloji dersi kapsamındaki genel öğretim strateji ve yöntem bilgi seviyeleri nedir?
 - e) Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusundaki öğretim strateji ve yöntem bilgi seviyeleri nedir?
 - f) Sınıf öğretmeni adaylarının Fen ve Teknoloji dersi kapsamındaki genel değerlendirme bilgi seviyeleri nedir?
 - g) Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusundaki değerlendirme bilgi seviyeleri nedir?
 - h) Sınıf öğretmeni adaylarının ortam (zaman-çevre) bilgisine ilişkin bilgi seviyeleri nedir?
- 3- Sınıf öğretmeni adaylarının pedagojik bilgisini oluşturan dört bileşen(program bilgisi, öğrenme güçlükleri, öğretim strateji ve yöntem, değerlendirme) arasında ne tür ilişkiler vardır?
- 4- Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik bilgileriyle pedagojik ve alan bilgileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- 5- Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusunda sınıf içi video uygulamaları nasıldır?
- 6- Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusunun öğretimindeki sınıf içi uygulamaları ile TPAB ve PAB seviyeleri nasıldır?

1.5. Sınırlılıklar

- 1) Çalışma öğretmen adaylarının İçerik sunum formuna, bilimin doğası anketine ve mülakatlara verdikleri cevaplarla birlikte sınıf içi uygulamalarıyla sınırlıdır.
- 2) Çalışma, evreni temsil etmesi için seçilen öğretmen adaylarından (Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği ABD. I. Öğretim) oluşan örneklem ile sınırlıdır.

1.6. Sayıtlar

- 1) Çalışmadan elde edilen bilgiler, örnekleme dâhil edilen sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerini tam olarak yansıtmaktadır.
- 2) Veri toplama araçları araştırma amacıyla elde edilecek bilgiler için yeterlidir.

İKİNCİ BÖLÜM

II.KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

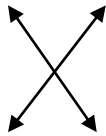
2.1. 2004/2005 Fen ve Teknoloji Dersi Programı ve 2013 Fen Bilimleri Dersi Programı

Öğretmen yetiştirme programlarının sınıf öğretmenliği lisans programı incelendiğinde derslerin üç esas gruba ayrıldığı görülmektedir. Bunlar; öğretmenlik meslek bilgisi, genel kültür, alan ve bu alanın öğretimi ile ilgili olan derslerdir (YÖK, 2007, s.5).

Öğretmen adaylarının aldıkları alan dersleri (temel matematik, fizik, kimya, biyoloji vs.) ile bu derslerin öğretimini içeren (fen ve teknoloji öğretimi, matematik öğretimi gibi) derslerin önemli bir yer tuttuğunu görmekteyiz.

Fen ve teknoloji dersi programının vizyonu incelendiğinde, bireylerin fen okuryazarı olarak gelişmelerine imkân sağlamak, problem çözebilme yeteneğiyle karar verebilme becerilerini geliştirmek, bilimi ve bilimin doğasını anlayacak yeterliliğe sahip olmak, fen ve teknoloji toplum ve çevre arasındaki ilişkiyi geliştirmek gibi beceriler kazandırmak olduğu görülmektedir (MEB, 2005, s.34).

Tablo 1.Öğrenme Alanları

ÖĞRENME ALANLARI	
Canlılar ve Hayat	
Madde ve Değişim	
Fiziksel Olaylar	
Dünya ve Evren	
	Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkisi
	Bilimsel Süreç ve Becerileri
	Tutum ve Değerler

2005 programında üniteler ilk 4 öğrenme alanı üzerine inşa edilmiştir. FTTÇ, BSB, TD gibi öğrenme alanlarının ise bütün ünitelerde kazandırılması planlanmıştır. Üniteler organize edilirken bazı hareket bilgi ve kavram sunum düzeni noktaları göze çarpmaktadır. Bunlar: Az bilgi özdür, Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı, Öğrenme

Sürecine Yaklaşım, Ölçme – Değerlendirme, Gelişim Düzeyi ve Bireysel Farklılıklar, Diğer Derslerle ve Ara Disiplinlerle Uyum gibi noktalardır.

Yeni bir vizyon oluşturularak hazırlanmış 2013 yılında programında FTTÇ, BSB ve TD gibi kazanımların yeniden revize edildiği ve daha sık kullanıldığı görülmektedir. 2013 yılında revize edilen fen bilimleri dersi programında öncelikle dersin adı değiştirilerek fen bilimleri halini almış ve bu ders ilkokullarda 3.sınıflarda okutulmaya başlanmıştır. Vizyon olarak; bireylerin programda fen okur-yazarı olarak yetiştirilmeleri üzerinde durulmuştur. Programda öğrencilerin fen bilimleriyle ilgili temel bilgilere ve çevresini keşfedebilecek bilimsel süreç becerilerine sahip olmaları beklenmektedir. Problem çözme becerisinin yanında kendisini sorumlu hissederek hareket etmeleri amaçlanmıştır. Bilginin işlenmesinde toplumun değer yargılarının önemi vurgulanmış. Teknolojik ve çevresel değişimlere fen ve doğa ışığında bakabilmelerine olanak sağlayacak etkinliklere önem verilmesinin gerekliliği belirtilmiştir. Kariyer bilincinin öneminin anlaşılması gerektiği belirtilmiştir (MEB,2013).

Tablo 2.Öğrenme Alanları

Bilgi Öğrenme Alanı	Beceri Alanı	Öğrenme Alanı	Duyuş Öğrenme Alanı	FTTÇ Öğrenme Alanı
ALT ALANLAR				
a.Canlılar ve Hayat	a.Bilimsel Süreç	a.Tutum	a.Sosyo-bilimsel	
b.Madde ve Değişim	Becerileri	b.Motivasyon	konular	
c.Fiziksel Olaylar	b.Yaşam Becerileri	c.Değer	b.Bilimin Doğası	
d.Dünya ve Evren	-Analitik Düşünme	d.Sorumluluk	c.Bilim ve	
	-Karar Verme		Teknoloji İlişkisi	
	-Yaratıcı Düşünme		d.Bilimin toplumsal	
	-Girişimcilik		katkısı	
	-İletişim		e.Sürdürülebilir	
	-Takım Çalışması		Kalkınma	
			f.Fen ve Kariyer	
			Bilinci	

2013 programında öğrenme alanlarında birtakım değişiklikler meydana gelmiştir. 4 temel öğrenme alanı ve bu alanların içinde birbiriyle bağlantılı alt alanlar oluşturulmuştur. Farklı olarak, Sosyo-bilimsel konular başlığında toplumu ilgilendiren

bir konuda ortaya konmuş bilişsel gelişmelerin varlığından söz edilmektedir. Yine sürdürülebilir kalkınma bilinci kavramıyla, doğal kaynakların tasarruflu kullanılarak gelecek nesillerin ihtiyaçlarının karşılanmasına fırsat tanımayı, bireysel, toplumsal ve ekonomik faydaları öğretmeyi amaçlanmaktadır. Ayrıca, bilimsel bilginin toplumsal gelişme ve toplumsal sorunların çözümüne olan katkısının öğretilmesi amaçlanmıştır. Fen ve kariyer bilinciyle, fen alanındaki mesleklerin bilincinde olarak bu mesleklerin seçimine ilişkin bilinç geliştirmeyi amaçlamıştır. Özellikle FTTÇ öğrenme alanındaki bu değişik alt alanlarla fen ve teknolojiye yeni bir nitelik kazandırılmaya çalışılmıştır. Son iki öğretim programının özelliklerine bakıldığında hedeflerin, öğretilecek konuların, kazanımların, öğrenme alanlarının toplumsal ihtiyaçlara paralel bir şekilde değiştiği gözlemlenebilir (Dindar ve Yangın, 2007, s.32).

2.2. Öğretmen Yeterlikleri

Öğretmenler, tek bir alanı öğretmeye çalışmaktan ziyade öğrencilerin bütün gelişim alanlarına hitap etmeleri gerekmektedir (Türer, 2009, s.65). Yaşadığımız bilgi çağında öğrencilerin hayat adına amaçladıkları şeyler de hızlı bir şekilde değişmektedir. Dolayısıyla onları hızlı değişen dünyaya hazırlamakta öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir (Özer, 2008, s.26). Öğretmenler artık, hayatın her alanında özel mesleki bilgilere ve becerilere sahip olmalıdırlar (Şişman ve Acat, 2003, s.98).

Öğretmen yeterliklerine bakıldığı zaman ilk olarak 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nun 45.maddesinde “Öğretmen adaylarında genel kültür, özel alan eğitimi ve pedagojik formasyon bakımından aranacak nitelikler Milli Eğitim Bakanlığınca tespit olunur.” ifadesi yer almaktadır. (MEB, 2002). MEB Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü tarafından 2006 yılında hazırlanan bir proje olan ‘Temel Eğitime Destek Projesi’nde adli proje kapsamında, YÖK Başkanlığı ve MEB’den görüş alınarak yeterlikler 6 ana yeterlik, 31 alt yeterlik ve 233 performans göstergesinden oluşturulmuştur.

Yeterlik Alanları ve Alt Yeterlikler

A- Kişisel ve Mesleki Değerler-Mesleki Gelişim

A1- Öğrencilere Değer Verme, Anlama ve Saygı Gösterme

A2- Öğrencilerin Öğrenebileceğine ve Başaracağına İnanma

A3- Ulusal ve Evrensel Değerlere Önem Verme

A4- Öz Değerlendirme Yapma

A5- Kişisel Gelişimi Sağlama

A6- Mesleki Gelişmeleri İzleme ve Katkı Sağlama

A7- Okulun İyileştirilmesine ve Geliştirilmesine Katkı Sağlama

A8- Mesleki Yasaları İzleme, Görev ve Sorumlulukları Yerine Getirme

B- Öğrenciyi Tanıma

B1- Gelişim Özelliklerini

B2- İlgi ve İhtiyaçları Dikkate Alma

B3- Öğrenciye Değer Verme

B4- Öğrenciye Rehberlik Etmek

C- Öğrenme ve Öğretme Süreci

C1- Dersi Planlama

C2- Materyal Hazırlama

C3- Öğrenme Ortamlarını Düzenleme

C4- Ders Dışı Etkinlikleri

C5- Bireysel Farklılıkları Dikkate Alarak Öğretimi Çeşitlendirme

C6- Zaman Yönetimi

C7- Davranış Yönetimi

D- Öğrenmeyi, Gelişimi İzleme ve Değerlendirme

D1- Ölçme ve Değerlendirme Yöntem ve Tekniklerini Belirleme

D2- Değişik Ölçme Tekniklerini Kullanarak Öğrencinin Öğrenmelerini Ölçme

D3- Verileri Analiz Ederek Yorumlama, Geri Bildirim Sağlama

D4- Sonuçlara Göre Öğretme-Öğrenme Sürecini Gözden Geçirme

E- Okul-Aile ve Toplum İlişkileri

E1- Çevreyi Tanıma

E2- Çevre Olanaklarından Yararlanma

E3- Okulu Kültür Merkezi Durumuna Getirme

E4- Aileyi Tanıma ve Ailelerle İlişkilerde Tarafsızlık

E5- Aile Katılımı ve İşbirliği Sağlama

F- Program ve İçerik Bilgisi

F1- Türk Milli Eğitimin Amaç ve İlkeleri

F2- Özel Alan Öğretim Programı Bilgisi ve Uygulama Becerisi

F3- Özel Alan öğretim Programını İzleme, Değerlendirme ve Geliştirme

2.3. Pedagojik Bilgi

Eğitim programları, program hedeflerinin geliştirilmesinin, eğitim sürecinde kullanılan araç-gereçlerin, öğrenme-öğretme etkinliklerinin, bireylerin toplumsal ihtiyaçlarının ve değerlerinin temelinde pedagoji bulunmaktadır (Alkan, 1987, s.97). Öğretmenlerin eğitim sürecinde, sürecin etkililiği için kullandıkları bilgiler olarak tanımlanabilen pedagojik bilgi (PB), eğitim ortamında kullanılan yöntem-teknikleri, uygulanan etkinlikleri, yapılacak ölçme-değerlendirme faaliyetlerini içeren bilgidir (Shulman, 1986-1987). Bu bilgi öğretmene süreç içerisinde yol gösterici niteliktedir (Koehler ve Mishra, 2005, s.102). PB, öğretmenin öğretim sürecinde öğrenciye ne vereceği ile ilgilenmektense bunu öğrenciye nasıl aktaracağı konusundaki bilgileridir. Öğretmenin ders sürecini yönlendirmedeki planlamaları, onları değerlendirmedeki süreçler bu bilginin alanına girmektedir (Cavin, 2007, s.87). PB, öğretmenin bilgiye nasıl ulaşacağını ve ulaştığı bilgiyi nasıl yapılandıracağını açıklayan bilgi olduğu için Pedagojik bilgiyehâkim olan bir öğretmen sınıf ortamında kullanılacak etkili yöntem ve tekniklere, ölçme araçlarına hâkim olabilmekte ve böylece eğitimin verimliliğini artırmaktadır (Koehler ve Mishra, 2008, s.37).

2.4. Alan Bilgisi

Alan bilgisi (AB) her bir disiplinin sahip olduğu içerik, konu alanı ve öğretilecek bilgilerden oluşmaktadır (Baytekin, 2001,s.87). Her ders kendi içinde bazı kavramlar

etrafında gelişmektedir, kendine göre farklı kavramalara, terimlere sahiptir (Koehler ve Mishra, 2008, s.43). Kendi alanının bilgilerini özümsemiş, alansal terimleri iyi bilen, bunları bilimsel düşünme becerileriyle bütünleştirmiş, doğru içeriği sunabilen nitelikli elemanların olması gerektiği sistemin sürekliliği için gerekmektedir (Baştürk ve Dönmez, 2011, s.56).

Öğretmenin sunmaya çalıştığı alanı her ne ise, buna tam anlamıyla hâkim olması ve alanının gerektirdiği bilgi ve beceri düzeyine sahip olarak bunları aktarırken nelere dikkat etmesi gerektiğinin bilincinde olması gerekmektedir (Hesapçioğlu, 1998; Büyükkaragöz ve Çivi, 1999; Özden, 2000; Baytekin, 2001). Baştürk ve Dönmez (2011, s.76)'e göre öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi temellerinden olan AB, o alanla ilgili olan kavramların ne kadar geçerli olduğunun, doğru olduğunun tespit edilmesinde tercih edilen yolların ve yöntemlerin bilgisidir.

2.5. Pedagojik Alan Bilgisi

Pedagojik alan bilgisi (PAB) öğretmenin kendi alan bilgisine nasıl ulaşacağını, nasıl yorumlayacağını içeren bilgidir (Boz, 2004, s.65). PAB, Pedagoji bilgi ile alan bilgisinin bütünleştiği bilgidir (Baştürk, Dönmez, 2011, s.78). Öğrencilerin ulaşılan ya da var olan bilgiyi yorumlayabilmelerine yardımcı olmaktadır (Staley, 2004, s.110).

Bir öğretmenin yeterli alan bilgisine sahip olması, bunu etkili şekilde aktarabileceği anlamını taşımamaktadır. Esas nokta, hem alan bilgisi hem de pedagojik bilgi açısından gerekli donanımına sahip olabilmektir (Kahan, Cooper ve Bethea, 2003, s.27).

Pedagojik bilgiyle alan bilgisinin harmanlanması sunucunda her ikisini de bünyesinde barındıran PAB kavramından bahseden Shulman (1986, 1987), öğretmenlerin bu bilgilere sahip olması gerektiğini vurgulayarak, özellikle konu alan bilgisi, müfredat bilgisi ve pedagojik bilgi temelinde donanımlı olmaları gerektiğini belirtmiştir.

Araştırmasının sonucunda da Pedagojik Alan Bilgisini 7 farklı gruba bölmüştür;

- 1- Alan Bilgisi,
- 2- Pedagojik Bilgi,
- 3- Müfredat Bilgisi,

- 4- Öğrenenlerle İlgili Bilgisi,
- 5- Genel Öğretim Bilgisi,
- 6- Felsefi Temellerle İlgili Bilgisi,
- 7- Pedagogik Alan Bilgisi

Shulman'ın (1986, 1987) ortaya çıkardığı PAB kavramı farklı kişilerin de araştırma alanlarına girmiştir. Shulman'ın (1986, 1987) oluşturduğu bu modelden yola çıkarak farklı bileşenlerden oluşan farklı modeller oluşturulmuştur. Örneğin, dönüştürücü model olarak adlandırılan modelde pedagojik bilgi, alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi gibi alanlardan faydalanılarak bir nevi onların dönüştürülmesi sonucu oluşturulan yeni bilgilerin varlığından söz edilebilir (Grossman, 1990; Cochra, DeRuiter ve King, 1993; Magnusson, Krajcik ve Borko, 1999; Kind, 2009, s.97). Birleştirici model olarak adlandırılan bir diğer modelde ise pedagojik bilginin, alan bilgisinin, pedagojik alan bilgisinin, konu alan bilgisinin harmanlanması sonucu oluşturulmuş birleştirilmiş bilgiler mevcuttur. Gess-Newsome (1999) ise iki modeli de içeren bir model ileri sürmüştür.

2.6. Teknolojik Bilgi

Teknolojik bilgi (TB) bilimsel uygulamaların sonucunda elde edilen veriler ışığında teknolojiyi daha iyi anlayabilme çabasıdır (Goetsch, 1984, s.192). İnsanlığa sunulan, toplumsal gelişimin en önemli etkenlerinden olan teknoloji ve onun ürünü olan teknolojik bilgi kavramı değişen dünyayı algılamak için oldukça önemli kavramlardır (Yiğit, Yıldırım ve Özden, 2000, s.76). Teknolojik bilgi gelişimini sürdürürken bilimin sunduğu bilgilerden etkilenmektedir (Ünal, 1995; Habermas, 2001, s.73). Teknolojik bilgi kaynağı olarak eskiden kalem, kitap, tahta vb. gibi araçlardan yararlanılırken artık; televizyon, bilgisayar, videolar, bilgi ve iletişim teknolojileri vb. gibi araçlar bilginin elde edilmesinde önemli kaynaklar olarak görülmektedir (Koehler ve Mishra, 2008, s.44).

2.7. Teknolojik Alan Bilgisi

Günümüz eğitim standartları teknolojik ve bilimsel ilerlemelerin ışığı altında yükselmektedir. Bu yükselişte teknolojinin doğru kullanılması ve ondan etkili bir şekilde yararlanılması için öğretmenlere büyük sorumluluklar düşmektedir Şişman ve Acat, 2003, s.98). Mesleki ve alan bilgisiyle donanımlı olan öğretmenler bu becerilerini teknolojiyle de entegre etmelidirler.

Teknolojik Alan Bilgisi (TAB), eğitim ortamlarında Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) ile alan bilgisini özdeşleştirmektir (Passey, 1999; Bucci, Copenhaver ve Kennewell, 2001; Lehman ve O'Brien, 2003; Melle ve diğerleri, 2003; Roblyer, 2003). Sadece alan bilgisi etkili bir sunumu sağlamayabilir, bununla birlikte teknolojiyi de işe dâhil ederek bilgiyi daha etkili kullanabilen kişi eğitimde doğru yaklaşımı yakalayabilir. Öğretmenlerin sahip oldukları alan bilgilerinin yanında bunları teknoloji yardımıyla daha farklı şekilde sunmaları öğrencinin de bilgiyi doğru şekilde yapılandırmasına olanak sağlayabilir (Koehler ve Mishra, 2008, s.44).

Öğretmenlerin etkili bir öğretim gerçekleştirebilmeleri için kendi alanlarındaki teknolojileri iyi belirleyip bunları yerinde kullanabilme yeterliğine sahip olmaları gerekmektedir. Dersin işleyişine, konu alanına, kazanımın içeriğine ve süresine göre farklı teknolojik uygulamalardan nasıl yararlanılacağını bilmelidirler (Somekh, 2001; Guskey, 2002; Bucci ve diğerleri, 2003; Loveless, 2003, s.36). Öğretmenin kendi alanıyla ilgili sahip olduğu teknoloji yeterliği bu konuda oldukça önem arz etmektedir (İşman, 2002; Niess, 2005; Bozkurt, Bindak ve Demir, 2010, s.65).

2.8. Teknolojik Pedagojik Bilgisi

Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB), eğitim öğretimin uygulandığı yerlerde bulunan teknolojilerin neler olduğu ve bunların nasıl kullanılacağı hakkında yardımcı olabilecek nitelikteki bilgilerdir (Kennewell, 2001, s.45; Roblyer, 2003, s.98). Eğitim ortamlarında kullanılacak olan teknolojilerin hangi bileşenlerden meydana geldiğinin ve bunları amacına uygun kullanabilmenin yolunu gösteren bilgiler olan TPB, uygun pedagojik yöntemler çerçevesinde teknolojik bilginin kullanılmasıdır (Koehler, Mishra ve Yahya, 2007, s.76; Koehler ve Mishra, 2008, s.46).

2.9. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

Öğretmen yeterliklerine bakıldığında genel kültür, alan ve pedagojik bilgiye sahip olmak dışında bunları teknolojiyle bütünleştiren yeni kavramlardan bahsedildiği görülmektedir (Yurdakul, 2011; s.398). (Teknolojik bilgi, teknolojik pedagojik bilgi, teknolojik alan bilgisi ve teknolojik pedagojik alan bilgisi gibi).

TPAB, bilgisayarın alanı, teknoloji ve öğretimle bütünleşmesi sonucu ortaya çıkan bir şeklidir (Mishra ve Koehler, 2006; Koehler ve Mishra, 2008, s.48). TPAB'ın ortaya çıkışında PAB bir çerçeve niteliği taşımaktadır ve (PB), (AB) ve (PAB) nin etkileşiminden oluşan bir bütün olarak düşünülebilmektedir (Segall, 2004, s.150). TPAB, pedagojik bilgiyle donatılmış ders etkinlikleri çerçevesinde yapılan uygulamalara rehber olabilecek yeterlikler şeklinde özetlenebilir (Cox ve Graham, 2009, s.70).

2.10. Bilimin Doğası

Bilgi çağında toplumsal değişimler hızlı olamaya devam ettikçe bilimin ve bilimsel bilginin yapısı hızla değişmektedir (MEB, 2009). Bireylerin bilimsel bilgiyi doğru şekilde kullanabilmeleri, bilimin sonucunda ortaya çıkanlarla dünyayı doğru şekilde algılayabilmeleri gibi yeterlikleri bilimsel okuryazarlık kavramının sonucunda oluşmaktadır (Bybee, 1997, s.52). Bilimin doğası, bilimsel okuryazarlığın, önemli bir boyutudur (Roberts, 2007, s. 90). Bilimin doğası hakkında değişen düşünceler bilgiye ulaşma yollarının değişmesinden kaynaklanmakta ve bilim sosyal ve kültürel etkiler ışığında değişmektedir (Latour ve Woolgar, 1986; Brown ve diğerleri 1989, s.96). Bireyler bu değişimler doğrultusunda bilgiyi yapılandırma becerisini kazanma fırsatı bulabilmektedirler (Driver ve diğerleri,2000, s.43). Bilimin doğası bilimin varlığını ele alıp onu birçok yönden incelemekte, bilimin ne olduğu, nasıl incelenmesi gerektiğini, bilimsel araştırmalara nasıl yön verileceğini ve bilimin elde edilmesinde toplumu nasıl yönlendirileceğini açıklamaktadır (Ryan ve Aikenhead, 1992, s.178). Bilim ile felsefenin, psikolojinin, tarihin, sosyolojinin bütünleşmesini sağlamaktadır (McComas, Clough ve Almazroa, 2000, s.90).Bu alanlarda ne kadar ilerleme görülürse bilim de kendini o ölçüde yenileyebilir. Eğitim vasıtasıyla bilim, teknoloji ve öğrenci

etkileşiminin anlamlı şekilde bütünleşmesi sağlanarak bilgiyi yapılandırmayı bilen bilim okuryazarı bireyler yetiştirilmesine katkı sağlanabilir (Karakuyu ve Tüysüz, 2011; Güven, 2014; Tatar, 2014, s.78). Özellikle fen öğretiminde direkt bilimin doğasını öğretmek çok etkili olmayabilir bu yüzden de öğrencilerin bilim, bilimin doğası, bilimsel araştırmalar hakkındaki düşüncelerini geliştirmeye odaklanmalıdır (Duschl ve Wright, 1989;Brickhouse, 1990; Lederman, 1999, s.74). Eğer, öğretmenler yeterli bilgi birikimine sahip değillerse öğrencilere bunları kazandırmak güçleşebilmektedir (Lederman, 2007, s.79).

2.11. Çözünme ve Erime Konularının Fen Bilimlerindeki Yeri

Fen eğitiminde istenen amaçlara ulaşabilmek için kazanımların kavram yanlışlarından arındırılıp doğru bir şekilde sunulması gerekmektedir (Özmen ve Demircioğlu, 2006, s.51). Kavram yanlışlığı ya da kısmi kavrama, kavramların gerçek anlamlarının dışında, başka şekillerde kullanılmasıdır ki kişi kavram yanlışlığının farkına varmadıkça bu yanlış kökleşmektedir (Nakhleh, 1992,s.105). Zihinsel düşünme becerileri ile kavrama yanlışları arasında paralellik bulunmaktadır. . Demircioğlu, H. ve Demircioğlu G. (2005)'e göre kavram yanlışlarının önemli sebeplerinden biri ezberci sistemin varlığıdır. Bireyin yaşadığı çevreyle gelen ön bilgilerin eksikliği, öğretmen yetersizliği, dikkat eksikliği, günlük yaşamdaki günlük kullanımlar, bilişsel anlamda bilgilerin oluşturduğu dengesizlik durumu ve kavramları yanlış kategorileştirme gibi farklı sebepler de kavram yanlışlarını oluşturabilir (Chi ve Roscoe, 2002, s.65).

Fen Bilimleri dersinde sıkça karşılaşılan kavram yanlışlarından birisi de madde ve değişim konu alanındaki erime ve çözünme kavramlarının birbirinin yerine kullanılmasıdır. Erime, bir maddenin ısı alarak hal değiştirmesidir. Çözünme ise bir maddenin başka bir madde içerisinde gözle görülemeyecek kadar küçük parçacıklara ayrılması, homojen dağılmasıdır (Bayram, Sökmen ve Savcı, 1997, s.112). Revize edilen 2013 programındaki ilköğretim 4. sınıf ders kitaplarında yer alan kazanımlara bakıldığında öğretmenlerden erime ve çözünme arasındaki farklılıklara değinilmesi istenmektedir (MEB 2013). Çünkü bu iki kavram sıklıkla birbirinin yerine kullanılabilen yanlışlar oluşturmaktadır (Özmen ve Demircioğlu, 2006; Çalık, Ayas,

ve Ünal, 2006; Karaer, 2007, s.90; Akgün ve Aydın, 2009, s.41). Programda her maddenin suda çözünemeyeceği vurgulanmıştır (MEB, 2005, 2013). Literatürler incelendiğinde öğrencilerin her maddenin suda çözünebileceğini sandıkları, suyun içinde görünmeyen maddelerin de kayboldukları yanılgısına düştükleri belirtilmektedir (Çalık, Ayas ve Ünal, 2006, s.73). Değişen son iki program incelendiğinde her iki programında birbirini destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

2.12. İçerik Sunum Formu (CoRe; Content Representation)

PAB kavramının eğitim literatürlerine girmesi öğretmenlerin onu tam olarak kavrayıp, kullanabildikleri anlamına gelmemektedir (Kahan, Cooper ve Bethea, 2003,s.46). Öğretmenler, bu bilgileri, en uygun şekilde nasıl kullanacaklarını bilememektedirler (Türker ve Tüzün, 2007, s.110). Öğretmenlerin Pedagojik alan bilgilerinin teoride kalmaması ve pratikte uygulanmasına yardımcı olacak nitelikteki araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır (Abell, 2007, s.86).İçerik sunum formu bu ihtiyaçlara cevap verme niteliğinde olup Loughran, Berry and Mulhall (2002), tarafından geliştirilmiştir. İçerik Sunum Formu ile amaçlanan şey, öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarının ve uzmanlık alan bilgilerinin daha rahat anlaşılmasına olanak sağlamaktır (Chordnork ve Yuenyong, 2014, s.105).İçerik sunum formuöğretim esnasında kullanılabilecek yaklaşımların neden kullanılması gerektiği açıklamakta ve belirli bir gruba öğretimin nasıl uygulanabileceği konusunda yol göstermektedir (Loughran, Muhall, Berry, 2008, s.78). Böylece fen derslerinde yol göstermeye çalışan, daha ileri düzeyde bir oluşum olarak kabul edilebilir (Hume ve Berry 2010, s.99). İçerik sunum formu satırlar ve sütunlardan oluşan bir tablo gibi düşünülmelidir. Bu tablo fen öğreticilerine boş bir şekilde verilerek onların doldurması sağlanır (Bertram ve Loughran, 2012, s.56). Sütunlara ‘Büyük Fikirler’ yazılır. Satırlara da bu büyük fikirlere göre sorular yazılarak yanıt alınmaya çalışılır (Loughran ve diğerleri, 2001, 2004; Bertram ve Loughran, 2012, s.58). Satırlar öğretmenin ya da öğretmen adayının öğrencilerini ne kadar bildiklerini, kendilerinin pedagojik seçimlerini, kullandıkları aktivitelerini açığa çıkarmak için tasarlanmıştır (Bertram, 2014, s.90). İçerik sunum formunu kullanmadaki amaç, satır ve sütunları dolduran uygulayıcının, kendi alanıyla ilgili olan pedagojik bilgiyi nasıl sunduğunu ve bunu uygularken nelere başvurduğunu

anlamaya çalışmaktır (Chordnork ve Yuenyong, 2014, s.64). Aday öğretmenler açısından da içerik sunum formu meslek öncesinde PAB ve TPAB kavramını daha iyi kavrayıp ondan en etkili şekilde yararlanmak için yol gösterici nitelik taşımaktadır (Loughran, Muhall, Berry, 2008 Berttam ve Loughran, 2011, s.98).

2.13 Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar

Çiğdem (2010) tarafından sınıf öğretmeni adaylarının mesleki yeterliklerini anlamaları ve onların mesleklerine karşı olan tutumları inceleyen çalışmada sınıf öğretmenlerinin öğrenme stilleri ve öğretmenlik mesleğine karşı tutumlarındaki farklı değişkenlerin etkisi araştırılmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının mesleki yeterliliklerini anlamada onlara yardımcı olacak diğer bir çalışmada Dilci (2012) tarafından uygulanmıştır. Araştırmacı bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının kendi sınıf öğretmenlerini değerlendirmelerini istemiş ve kendi yaşantılarından yola çıkarak araştırma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda kendi mesleki yeterliklerine yön vermelerini amaçlamıştır. Parker (2008) tarafından yapılan çalışmada ise okul deneyimi dersi kapsamında uygulamadan sorumlu olan öğretim elemanı ile okullardaki öğretmenin davranışları ve rolleri karşılaştırılmıştır.

Ulu (2011) tarafından yapılan çalışmada fen öğretimi bazı değişkenler ışığında incelenmiştir. Araştırmada sorgulamaya dayalı öğretimin sonuçlarının incelenmesine çalışılmıştır. Laboratuvar derslerinde aktivite uygulamalarının bilim yazma sürecine olan etkisi ve araştırma-sorgulama esaslı uygulamaların öğrencilerin bilimsel düşünme ve araştırma becerilerinde meydana getirebileceği değişiklikler incelenmiştir. Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalında öğrenim gören 4.sınıf öğrencilerinin İlkokul Fen ve Teknoloji dersindeki Canlılar ve Hayat öğrenme alanını kapsayan ünitelerdeki kazanım bilgilerine ne derece sahip olduklarını belirleyen bir başka çalışma ise Matyar, Denizoğlu ve Özcan tarafından 2008 yılında yapılmıştır.

Yılmaz (2007) tarafından yapılan bir başka çalışmada ise sınıf öğretmeni adaylarının öğretmenlik deneyimlerinin fen öğretimi öz yeterliklerine olan inançları ölçülmeye çalışılmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının fen dersinde sahip olduğu yeterliklerinin eğitim ortamına da yansıtacağı belirtilmiştir. Benzer şekilde Avcı ise 2008 yılında yapmış olduğu çalışmada sınıf öğretmenlerinin

meslek öncesi süreçte fen öğretimi adına sahip oldukları öz yeterliliklerinin öğretim sürecine etkisini incelenmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının cinsiyetleri, daha önce hangi okulu bitirdikleri, kendilerinin yaptığı çizimler, yeterliklerine olan inançları gibi farklı faktörler işe dâhil edilmiştir. Özellikle çizimler dikkat çekicidir. Bunun için ‘Fen Öğretmeni Resimleme Formu’ kullanılmıştır. Amaçlanan şey, sınıf öğretmeni adaylarının Fen dersindeki öz yeterliklerine olan inancıyla öğretim sonucundaki beklenti düzeylerinin ölçülmesidir (Avcı, 2008).Berkant ve Ekici (2007) tarafından yapılan araştırmada ise farklı zekâ türleri göz ardı edilmeden eğitim ortamlarında uygulandığında sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretimindeki yeterlik inançlarını ne kadar etkilediği araştırılmıştır.

Acar (2012) yaptığı çalışmada, sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji derslerindeki pedagojik alan bilgisi ihtiyaçlarını belirlemeye çalışmıştır. Buna göre, özellikle ilkokulda çalışacak olan öğretmen adaylarının belirli donanımlara sahip olmaları gerektiği vurgulanmıştır. Ekici (2009) tarafından yapılan araştırmada da fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretiminin içeriğine ne ölçüde hâkim olduklarının belirlenmesi ve fen öğretimine karşı sahip oldukları yönelimler ölçülmeye çalışılmıştır (Ekici, 2009). Bu doğrultuda yapılan bir başka çalışmada Saka (2011) tarafından uygulanmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının kendi öğretimleriyle ilgili sahip oldukları öz yeterlik inançlarının ne seviyede olduğunun anlaşılması ve pedagojik alan bilgisi yeterliklerinin tespit edilmesi amaçlanarak çalışma uygulanmıştır (Saka, 2011).

Fen öğretiminde bilimin ve bilim okur-yazarlığının önemini vurgulayan çalışmalara da rastlanmaktadır. Çakıcı (2009) yaptığı çalışmada eğitim siteminde bilimin doğasının önemini vurgulayarak, fen öğretimindeki yerini incelemiştir. Fen ve Teknoloji öğretmenlerinin bilimin doğasıyla ilgili düşüncelerini inceleyen bir diğer araştırmada, öğretmenlerin bu konudaki düşüncelerini öğrenmek için Views on Science Technology and Society (VOSTS) anketi uygulanmıştır (Aslan, Yalçın ve Taşar, 2009). Benzer şekilde Köseoğlu, Tümay ve Üstün (2010) yaptıkları araştırmada, fen eğitimi verenlerin bilim okur-yazarlığı ve bilimin doğası hakkındaki bilgilerinin istenilen düzeyde olmamasından dolayı öğretmen adaylarına Mesleki Gelişim Paketi (MGP) konusunda bilgilendirme yapılmış ve bu doğrultuda bir yıllık eğitimlerinin ardından gelişmişlik düzeyleri incelenmiştir. Doğan, Çakıroğlu, Çavuş, Bilican ve Arslan (2011) araştırmalarında öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesinde

hizmet içi eğitimin yerini incelemişlerdir. Araştırmacılar ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretmenlerinin katıldığı bir haftalık hizmet öncesi eğitimin sonuçlarını araştırmışlardır. Doğanay, Demircioğlu ve Yeşilpınar (2014)'ın da öğretmen adaylarının bilimin doğası konulu disiplinler arası öğretim programı geliştirmek için yaptıkları ihtiyaç analizi çalışması bulunmaktadır. Bir başka çalışmada ise sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasıyla ilgili sahip oldukları yanlış kavramların ortaya çıkarılması amaçlanmıştır (Tatar, Karakuyu ve Tüysüz, 2011). Bağcı Kılıç (2002) ülkelerin Fen ve matematik öğretimlerinin uluslararası çalışmalara bağlı olarak dünyadaki yerinin anlaşılmasını sağlayan Third International Mathematics and Science Study (TIMSS-R) adlı sınavların sonuçlarını inceleyen çalışmasında bilime ve bilimin doğasına verilen önemi incelemiştir.

Akgün ve Aydın (2009) ise yaptıkları araştırmada, erime ve çözünme konusuyla ilgili kavram yanlışlarının giderilmesi üzerine çalışmışlardır. Özellikle ilkokulda bu eksikliklerin giderilmesinin önemi üzerinde durmuşlardır. Benzer şekilde Karaer (2007) de sınıf öğretmeni adaylarının bazı kavramları yanlış bilmelerini özellikle madde konusundaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarmayı amaçlayan bir çalışma yapmıştır. Erime ve çözünme ile ilgili yapılan başka bir araştırmada da öğrencilerin bu kavramları öğrenmelerinde geleneksel yöntemlerle yapılandırılmış yöntemlerin etkisi incelenmiştir (Ünal ve Ürek Öztürk, 2012). Demircioğlu ve Ayas (2004) tarafından yapılan araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının temel fen kavramları hakkındaki bilgi seviyesinin belirlenmesi ve var olan kavram yanlışlarının tespit edilmesi için yapılmıştır. 'Madde ve Değişim' öğrenme alanında yer alan kavramların incelendiği başka bir çalışmada bu kavramların öğretiminde ders kitaplarının etkisi araştırılmaya çalışılmıştır (Kırbaşlar, Özsoy-Güneş, Avcı ve Atalar, 2012). Benzer bir çalışmada Dönmez (2011) tarafından yapılmış ve sınıf öğretmeni adaylarının fen derslerinde özellikle kimya alanındaki temel kavramları bilme seviyeleri ve kavram yanlışlarının belirlenmesi hedeflenmiştir.

Öğretmen adaylarının fen öğretimlerini araştıran çalışmalara günümüzde yenileri eklenmektedir. Araştırmalara dâhil edilen önemli etkenin teknolojinin sınıf içi uygulamalara entegrasyonu olduğu görülmektedir. Bu bağlamda Şahin, Yenmez, Özpinar ve diğerleri (2013) tarafından yapılan araştırmada öğretmen adaylarının TPAB modeli ile ilgili neler bildiklerinin ortaya çıkarıldığı ve hizmet öncesi eğitimde bundan

yararlanmak adına bir çalışmanın olduğu görülmektedir. Alan bilgisi ile pedagojik alan bilgisinin öğretimdeki etkisinin incelenmeye çalışıldığı bir araştırmada da 28 öğretmen adayına alan bilgisi testi, yarı yapılandırılmış görüşme ve ders hazırlama metodu kullanılarak veriler elde edilmiştir. Bu araştırmada amaç aday öğretmenlerin eğitiminde alan bilgisinin ve pedagojik alan bilgisinin etkileri ile ders planlamadaki problemlerin etkisinin incelenmesi olmuştur (Özden, 2008, s.97). Benzer şekilde Kokoç (2012) yaptığı çalışmada ilköğretim sınıf öğretmenlerinin TPAB seviyelerini karma mesleki gelişim programı çerçevesinde incelemiştir. Hem nitel hem nicel veriler ışığında ulaşılmaya çalışılan sonuç öğretmenlerin karma mesleki gelişim programlarından sonra teknolojik bilgi, pedagojik bilgi, alan bilgisi, teknolojik alan bilgisi, teknolojik pedagojik bilgi seviyelerinde öncekilere göre anlamlı farklılıkların olup olmadığının belirlenmesidir. TPAB kavramına hâkim olan öğretmenlerin uygulamalarında hangi tür yaklaşımları tercih ettiklerinin tespit edilmesi, karma mesleki gelişim programının öncesinde ve sonrasında öğretmenlerin teknolojiyi kullanmadaki yeterlikleri ve istek durumlarının belirlenmesi üzerine çalışılmıştır (Kokoç, 2012, s.86).

Bir başka uygulamada da fen öğretiminde öğretmen adaylarının TPAB ve bu konudaki öz yeterlilikleri seviyesi ölçülmeye çalışılmıştır. Bu çalışma son sınıfta öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarıyla uygulanmıştır. Hem nitel, hem nicel veriler toplanarak karma bir yöntem uygulanmıştır. Öğretmen adaylarına Özel Öğretim Yöntemleri II (ÖÖY-II) dersi verildikten sonra TPAB'ın beş bileşeni ile ilgili bulgular elde edilmeye çalışılmıştır. Mikro öğretim, akran değerlendirme formu, blog ortamındaki adayların sınıf yönetimi, videolar gibi yöntemlerle öğrencilerin iletişim ve alan bilgisini ortaya çıkaracak olan bulgular elde edilmeye çalışılmıştır. Mikro öğretim adına 8 haftalık ders anlatmalarını çekerek bunları blogda paylaşımları sağlanmıştır. Hem akran değerlendirme formu hem de blogdaki yorumlar, TPAB esasına göre düzenlenmiş gözlem formuyla desteklenerek bu konudaki bilgilere ulaşılmaya çalışılmıştır (Canbazoğlu Bilici, 2012). Aynı doğrultuda Kaya (2012) tarafından ortaya konulan çalışmada da Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre solunum konularındaki TPAB seviyelerini ve bununla ilgili sınıf içi uygulamalar ele alınmaya çalışılmıştır. Hem nitel hem de nicel yollarla veriler toplanmış ve. PAB/TPAB ile ilgili çalışmalara farklı bir bakış açısıyla yaklaşmıştır. Yurdakul ve diğerleri (2011) tarafından yapılan çalışmada da, öğretmenlerin hizmet öncelerinde sahip oldukları

TPAB seviyeleri ölçülmeye çalışılmıştır. Hizmet öncesi aşamasındaki öğretmenin katıldığı araştırmada sistematik ve adım adım ilerleme yaklaşımıyla oluşturulmuş 33 maddelik ve dört faktörlük (plan, çaba, güç ve yeterlik) TPAB derin ölçeği uygulanarak TPAB seviyeleri araştırılmıştır.

2.14. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Yurtdışında yapılan araştırmalar incelendiğinde teknolojinin varlığının eğitim sisteminde de yoğun bir şekilde yer aldığı görülmektedir. Öğretmenlerin Pedagojik Alan Bilgisine (PAB) sahip olmasıyla birlikte artık buna teknoloji boyutu da eklenerek Teknoloji Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) seviyeleri ile ilgili çalışmalar önem kazanmıştır. Literatür incelendiğinde bunlarla ilgili birçok çalışma yapıldığı görülmektedir.

Osborne (2013) tarafından yapılan çalışmada 21.yüzyılın değişen bilim dünyasının fen eğitime etkileri incelemiştir. Bu yayım ile bilimsel düşünmenin çağdaş felsefik ve psikolojik bakış açılarını nasıl etkilediği belirlenerek fen eğitimindeki değişiklikler incelenmeye çalışılmıştır. Alake Tuanter, Biemans, Tobi ve Mulder (2013) tarafından yapılan çalışmada da ilkököl öğretmenlerine fen eğitimi yeterlikleri incelenmeye çalışılmıştır. Bu yeterlikler Amerika Birleşik Devlet’inin Ulusal fen eğitimi standartlarına göre incelenmiştir. Teknolojinin eğitime olan etkilerinin incelenmeye çalışıldığı bir başka çalışmada, Hollanda’daki ilkökullarda teknoloji eğitimi irdelenmeye çalışılmıştır (Johanna Rohaan, 2009). Öğretmenlerin pedagojik inançlarıyla teknolojinin bütünleşmesini ele alan bir çalışmada ise Hsiung Liu (2010) tarafından uygulanmıştır. Hsiung Liu (2010) Tayvan’daki öğretmenlerin, öğretmenlik inançlarıyla, öğretim aktiviteleri ve teknolojik etkileşim arasındaki faktörleri incelenmeyi amaçlanmıştır.

J.McRobbie, S.Ginns, J.Steinn (2000) tarafından yapılan çalışmada ise ilkököl öğretmenlerinin hizmet öncesinde teknoloji ve teknoloji eğitimi hakkındaki görüşleri incelenmeye çalışılmıştır. Sınıf öğretmenlerinin hizmet öncesindeki teknolojik algılarının bağımsız teknolojik projelerle olan ilişkisi incelenmiştir.

Başka bir araştırmada da, öğretmenlerin pedagojik alan bilgisinin ilköğretim teknolojisindeki yerinin ölçülmeye çalışıldığı görülmektedir. Çoktan seçmeli testlerle

pedagojik alan bilgisinin nasıl ölçüleceği ve bunun eğitime nasıl aktarılacağı ile yanıtlar araştırılmıştır (J. Rohaan, Taconis, M.G. Jochems, 2009, s.76).

Michigan Üniversitesi'ndeki bir grup araştırmacı Shulman (1986; 1987) tarafından oluşturulan PAB kavramını temel alarak bu konudaki verileri genişletmeyi ve uyguladıkları çalışmanın eğitim ortamına yansıyan sonuçlarını bulmayı amaçlamışlardır (Rowan, G. Schilling, L. Ball, Miller, Atkins-Burnett, Camburn, Harrison ve Phelps, 2001). İlköğretim öğretmenlerinin, konu bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve tutumlarında fiziksel aktivitenin yerinin incelendiği bir araştırmada ise İngiltere Finlandiya'daki iki farklı kurumda anketler ve fiziksel etkinlikler uygulanarak veriler toplanmıştır. Bahsedilen bu öğretmen yeterliklerinde fiziksel aktivitelerin etkisi saptanmaya çalışılmıştır (Johnston ve Ahtee, 2006, s.90).

Niess (2005)'de yaptığı araştırmada fen ve matematik öğretmeni adaylarının sahip oldukları PAB'larına teknoloji boyutunu da ekledikten sonra oluşan TPAB seviyelerini incelenmeye çalışmıştır. Mishra ve M. Koehler (2009) da yaptıkları çalışmayla Shulman'ın oluşturduğu PAB kavramına yeni bir boyut ekleyerek teknolojinin de eğitim sürecinde yer alması gerektiğini belirtmişlerdir. İnternetteki vurgulanarak TPAB'nin önemi belirtilmeye çalışılmıştır. Eğitim teknolojisi araştırmacılarının yaptığı çalışmada, yapılandırmacı bakış açısıyla TPAB 'ı anlamak ve aralarındaki ilişkiyi belirlemek amaçlanmıştır (Graham, 2011,s.112). Archambault ve Barnett (2009) tarafından yapılan araştırmada ise 24 maddelik bir anket uygulanmış ve Amerika Birleşik Devletleri'ndeki 596 öğretmen online olarak katılmıştır. Faktör analizi kullanılarak TPAB modelinin yapısı incelenmiş ve bu model genişletilmeye çalışılmıştır. Üniversitedeki öğretmen adayları ile ilgili yapılan bir başka uygulamada, öğrencilerin öz düzenleme kabiliyetlerinin TPAB'a olan etkisi incelenmeye çalışılmıştır. (Kramarski, Michalsky, 2009, s.57). Jang ve Tsai (2011) tarafından yapılan araştırmada ise Tayvanlı ilkokul matematik ve fen öğretmenlerinin kullandıkları bilgisayar destekli interaktif öğretimlerin TPAB'a olan etkileri incelenmeye çalışılmıştır.

Fen öğretmenlerinin PAB seviyeleri ile ilgili yapılan araştırmada ise öğretmenlerin PAB'larının içerik sunum formu ile mesleki ve pedagojik deneyimlerini belirleyen iki araçla olan ilişkisi incelenmeye çalışılmıştır (Loughran, J., Mulhall, P., Beryy, A. 2003, s.90). Benzer şekilde, Bertram ve Loughran 2011 yılında yaptıkları

çalışmada Fen öğretmenlerinin içerik sunum formu ile mesleki ve pedagojik deneyimleri çalışmalarını bir grup öğretmene uygulayarak PAB seviyelerine olan etkisini incelemeye çalışmışlardır. Chordnork ve Yuenyong (2013) tarafından Tayland'da uygulanmış bir başka çalışmada da ilkököl fen öğretmenlerinin PAB'lerinin geliştirilmesinde içerik sunum formunun etkisi incelenmeye çalışılmıştır. Çalışmada küresel ısınmanın anlatılmasında öğretmen uygulamalarının geliştirilmesi üzerinde durulmuştur.

Öğrencilerin çözünme kavramını öğrenirken ne anladıklarını ortaya çıkarmayı amaç edinen bir çalışmada bu kavram ile ilgili ortaya çıkabilecek yanlışların da tespit edilmesi hedeflenmiştir (Awan, Iqbal, Khan ve Mahmood, 2011). Öğrencilerin erime ve çözünme kavramları arasındaki bağı ne kadar doğru algıladıklarını ve bu kavramlarla ilgili yanlışları ortaya çıkarmayı amaçlayan bir araştırma ise mevcuttur (Smith ve Nakhleh, 2011) tarafından yapılmıştır. Başka bir çalışmada ise ilkököl öğretmenlerinin kendi öğrencilerinin alternatif kavramları nasıl anladıkları araştırılmıştır ve 3 öğrencilerdeki kavram farkındalığı belirlenmeye çalışılmıştır (Yang, Noh, C.Scharmann ve Kang, 2014, s.64).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

III.YÖNTEM

Bu bölümde; araştırmada kullanılan yöntem, araştırma soruları, araştırmanın yapıldığı çalışma grubu, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve veri analizlerinin nasıl yapıldığına ilişkin açıklamalar yer almaktadır.

3.1. Yöntem

Bu çalışmada, üniversite son sınıfta öğrenim gören sınıf öğretmeni adaylarının Fen ve Teknoloji (FT) dersindeki erime ve çözünme konusu kapsamında TPAB seviyelerini ve sınıf içi uygulamalarını belirlemek amacıyla nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin birlikte yer aldığı karma yöntem kullanılmıştır.

Bu araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusu ele alınarak fen bilimleri dersinde var olan TPAB seviyeleri ölçülmeye çalışılmıştır ve TPAB'ı oluşturan temel öğeleri (teknolojik bilgi, pedagojik bilgi ve alan bilgisi) ve sınıf içi uygulamalar araştırılırken çoklu veri toplama araçları kullanılmıştır. Bunlar; bilimin doğası görüş anketi, İçerik Sunum Formu, mülakat ve video kayıtları olmak üzere dört farklı veri toplama aracıdır. Bu şekilde daha kapsamlı ve daha güvenilir veri elde etme fırsatı kazanılmaya çalışılmıştır. Bilimin doğası anketi ve videoların analizinde kullanılan sınıf içi gözlem protokolüyle nicel veriler elde edilmiştir. Mülakatlar ve İçerik Sunum Formu ile de nitel veriler elde edilmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusundaki konu alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve TPAB arasında bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek ve Sınıf öğretmeni adaylarının PAB'sini oluşturan dört bileşen arasında bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek amacıyla da puanlama sistemi 0, 1 ve 3.5 şeklinde olan basit korelasyon (pearson correlation) kullanılmıştır (Karasar, 2005, s.57).

3.2. Araştırma Soruları

1-Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusundaki bilimin doğasıyla ilgili sahip oldukları bilgi seviyeleri nelerdir?

2-Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusundaki teknolojik pedagojik alan bilgi seviyeleri nedir?

- a) Sınıf öğretmeni adaylarının Fen ve Teknoloji dersi kapsamındaki genel program bilgi seviyeleri nedir?
- b) Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusu kapsamındaki konu alanı program bilgi seviyeleri nedir?
- c) Sınıf öğretmeni adaylarının ilkokul öğrencilerinin erime ve çözünme konusundaki öğrenme güçlükleriyle ilgili bilgi seviyeleri nedir?
- d) Sınıf öğretmeni adaylarının Fen ve Teknoloji dersi kapsamındaki genel öğretim strateji ve yöntem bilgi seviyeleri nedir?
- e) Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusundaki öğretim strateji ve yöntem bilgi seviyeleri nedir?
- f) Sınıf öğretmeni adaylarının Fen ve Teknoloji dersi kapsamındaki genel değerlendirme bilgi seviyeleri nedir?
- g) Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusundaki değerlendirme bilgi seviyeleri nedir?
- h) Sınıf öğretmeni adaylarının ortam (zaman-çevre) bilgisine ilişkin bilgi seviyeleri nedir?

3- Sınıf öğretmeni adaylarının pedagojik bilgisini oluşturan dört bileşen(program bilgisi, öğrenme güçlükleri, öğretim strateji ve yöntem, değerlendirme) arasında ne tür ilişkiler vardır?

4- Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik bilgileriyle pedagojik ve alan bilgileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

5- Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusunda sınıf içi video uygulamaları nasıldır?

- 6- Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusunun öğretimindeki sınıf içi uygulamaları ile TPAB ve PAB seviyeleri nasıldır?

3.3. Çalışma Grubu

Bu araştırmaya, 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Fırat Üniversitesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalında öğrenim gören 49 4.sınıf öğretmen adayıkattılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının demografik bilgileri aşağıdaki gibidir.

Tablo 3.Araştırmaya Katılan Sınıf Öğretmeni Adaylarının Cinsiyet Dağılımları

Cinsiyet	X	ss
Erkek	19	(%38,8)
Kadın	30	(%61,2)
Toplam	49	(%100)

Araştırmaya katılan Sınıf Öğretmeni adaylarının 30 (%61,2) tanesi kadın, 19 (%38,8) tanesi ise erkektir. Araştırmaya katılan Sınıf Öğretmeni adaylarının hepsi 18-24 yaş aralığındadır.

3.4. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının TPAB seviyelerini daha kapsamlı ve güvenilir ölçmek amacıyla nitel ve nicel veri toplama araçları kullanılmıştır.

Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusundaki TPAB seviyelerinin ölçülmesi için bilimin doğası görüş anketi, içerik sunum formu, mülakat ve video olmak üzere dört farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının TPAB seviyelerinin ölçülmesi için sadece bir yöntem değilde her basamak için ayrı metodlar kullanılmıştır. Buradaki amaç daha fazla veri toplama aracı kullanarak seviyenin objektif olarak belirlenmesini sağlamaktır.

Sınıf öğretmeni adaylarının bilime dair bilgilerini belirlemek için Bilimin Doğası İle İlgili Görüş Anketi kullanılmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının (program bilgisi,

öğrecilerin öğrenme güçlüğü, öğretim strateji ve yöntem bilgisi, değerlendirme bilgisi) ve teknolojik bilgilerini belirlemek amacıyla İçerik sunum formu, yarı-yapılandırılmış mülakat metodları ve videolar kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları Tablo 4 de verilmiştir.

Tablo 4.Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Araçları

TPAB Bileşenleri	Veri Toplama Aracı
Konu Alan Bilgisi	<i>Kavramsal Bilgi</i> - Bireysel yarı-yapılandırılmış Mülakat <i>Bilimin Doğası</i> - Bilimin Doğasıyla İle İlgili Görüş Anketi
Pedagojik Bilgi	- Bireysel Yarı-Yapılandırılmış Mülakat - İçerik Sunum Formu
Teknolojik Bilgi	- Bireysel Yarı-Yapılandırılmış Mülakat - İçerik Sunum Formu - Sınıf İçi Gözlem Protokolü

3.4.1. Bilimin Doğası ile İlgili Görüş Anketi

Kaya (2005) tarafından Türkçeye çevrilmiş olan bilimin doğasıyla ilgili görüş anketi, fen eğitimi literatüründe öğretmenlerin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla kullanılan 30’a yakın birbirinden farklı ölçüm araçlarından biridir (Kılıç, 2011, s.92). Araştırmanın daha güvenilir olması açısından sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini belirlemek amacı ile sadece çoktan seçmeli anket yerine Dr. Lederman ve doktora öğrencilerinin 2002 yılında beraber geliştirdikleri “Bilimin Doğasıyla İlgili Görüş Anketi” (EK.1) uygulanmıştır. 24 maddeden oluşan anket; “Gözlemler ve Çıkarımlar”, “Bilimsel Teorilerin Doğası”, “Bilimsel Kanunlara Karşı Teoriler”, “Sosyal ve Kültürel Değerlerin Bilim Üzerine Etkisi”, “Bilimsel Araştırmalarda Hayal Etme Gücü ve Yaratıcılık” ve “ Bilimsel Araştırma” olmak üzere 6 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu çalışmada anketin alpha güvenirlik katsayısı 0,72 olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda sınıf öğretmeni adaylarının demografik verilerine ilişkin bulgularını belirlemek amacıyla Bilimin Doğası Anketinde 5 farklı soruya yer verilmiştir.

3.4.2. Sınıf Öğretmeni (SÖ) Adaylarının Pedagojik Bilgisinin Belirlenmesi

TPAB çalışmalarında öğretmenlerin pedagojik bilgilerini belirlemek amacıyla güvenilirliği daha yüksek olan mülakat veri toplama aracı olarak en çok tercih edilendir. Ancak bu çalışmada Sınıf Öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusuyla ilgili pedagojik bilgilerini belirlemek için yarı yapılandırılmış mülakat ve son zamanlarda kullanılmaya başlanan “İçerik Sunum Formu” kullanılmıştır.

3.4.3. İçerik Sunum Formu

Bu çalışmada Emre ve diğerleri (2015) tarafından Türkçeye uyarlanan 12 maddelik İçerik Sunum Formu kullanılmıştır. Bu formu oluşturan 12 maddeyle genel olarak şu bilgilerin ölçülmesi hedeflenmiştir: Genel program bilgisi, konu alan bilgisi, genel öğrenme gücü bilgisi, konu alanı öğrenme gücü bilgisi, ortam bilgisi, genel strateji,yöntem,teknik bilgisi, konu alanı strateji,yöntem,teknik bilgisi, genel değerlendirme bilgisi, teknolojik değerlendirme bilgisi. Emre ve diğerleri (2015) tarafından Türkçe’ye uyarlanan İçerik Sunum Formu aşağıdaki sorulardan oluşmuştur.

1. “Erime ve Çözünme”konularındaki ana amacınız kapsamında, öğrencilerinizin neleri öğrenmesini hedefliyorsunuz? (KPB)
2. Bu ders kapsamında öğrencilerinizin öğrenmesini amaçladığınız, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ), Bilimsel Süreç Becerileri (BSB), Tutum ve Değerler (TD) ve Bilimin Doğası ile ilgili kazanımlar neler olabilir?(KPB)
3. Öğrencilerinizin bu kazanımlarıöğrenmesi neden önemlidir? (KPB)
4. Öğrencilerinizin bu konuda henüz öğrenmesini hedeflemediğiniz, fakat sizin bildiğiniz başka neler var? (KAB)
5. “Erime ve Çözünme” konularıyla ilgili kazanımları (FTTÇ, BSB, TD ve Bilimin Doğası kazanımları dâhil) öğretirken karşılaştığınız zorluklar ve sınırlılıklar neler olabilir?(ÖG)
6. “Erime ve Çözünme”konularındaki öğretiminizi etkileyecek, öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlükleri (kısmi kavrama, kavram yanılgısı vb.) neler olabilir? (ÖG)

7. “Erime ve Çözünme” konularındaki öğrencilerinizin sahip olabileceği bu öğrenme güçlüklerinin nedenleri neler olabilir? (ÖG)
8. “Erime ve Çözünme” konularındaki öğretiminizi etkileyecek, diğer faktörler nelerdir? (Ortam)
9. Öğretim sürecinizi (dersin işlenişi), hangi öğrenme etkinliklerini neden kullanacağınızı belirterek ayrıntılarıyla açıklayınız. (SY)
10. Öğretim sürecinizde (dersin işlenişinde), hangi tür teknolojilerden nasıl yararlanacağınızı belirtiniz? (SY)
11. Öğrencilerinizin ne öğrendiğini değerlendirmek için kullanacağınız özel yol ve araçlar nelerdir, açıklayınız? (DĞ)
12. Öğrencilerinizin öğrendiklerini değerlendirmek için, ders süresince ne tür teknolojileri kullanırsınız? Neden? (DĞ)

3.4.4. Bireysel Yarı Yapılandırılmış Mülakat

Mülakat tekniği ile araştırmacıların davranışlarını gözlem yoluyla daha derin analiz edebilme imkanı elde edilmektedir. Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusundaki, FT program bilgisini, öğrenme güçlüklerini, kullanılan öğretim strateji, yöntem ve tekniklerini, değerlendirme bilgisini ve bu konuyu anlatırken sahip oldukları teknolojik bilgi seviyelerini belirlemek amacıyla bireysel yarı yapılandırılmış mülakat uygulanmıştır. Mülakattan önce sorular İçerik Sunum Formu dikkate alınarak hazırlanmıştır ve bu sorular PAB ve TPAB konularında uzman olan kişilerin görüşüne sunulduktan sonra öğretmenlere sunulmuştur.

5 aşamadan oluşan mülakat, (genel ve konu FT program bilgisi, konu hakkındaki genel öğrenme güçlükleri ve kendi öğrencilerinin öğrenme güçlükleri, öğretim strateji ve yöntem bilgisi, değerlendirme bilgisi ve teknolojik bilgi) gibi alanları ölçmek için oluşturulmuştur. Her aşaması 5-10 dakika sürmüş mülakat toplamda 40-45 dakikayı bulmuştur. Mülakat süresince konuşmacıların sesleri ses kayıt cihazıyla kaydedilmiş daha sonra iki uzman ve araştırmacı tarafından çözümlenerek yazılı olarak değerlendirilmeye alınmıştır.

3.4.5. Sınıf İçi Öğretim Gözlem Protokolü

Araştırmada kullanılan Sınıf İçi Gözlem Protokolünün geçerlik ve güvenirlik çalışmaları Türel (2008) tarafından yapılmış ve Türkçe'ye uyarlanmıştır. 25 maddeden oluşan ölçek, ders tasarımı ve uygulanması, kavramsal bilgi, işlemsel bilgi, etkileşimsel bilgi ve öğretmen-öğrenci ilişkisi olmak üzere 5 aşamadan oluşmaktadır. Daha sonra iki uzman ve araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir.

3.5. Veri Toplama Takvimi

Bu çalışmaya ait veriler 2014-2015 Güz yarı yılı boyunca toplanmıştır. Araştırmada kullanılan Bilimin Doğası Görüş Anketi, İçerik Sunum Formu, Çözünme ve Erime konusunun anlatımına ait videolar Ekim ve Kasım aylarında toplanmıştır. Bu verilerin analizleri yapıldıktan sonra ise araştırmaya katılan öğretmen adaylarıyla bireysel yarı yapılandırılmış mülakatlar gerçekleştirilmiştir.

3.6. Verilerin Analizi

Araştırmadaki veriler konu alanı, bilimin doğası ve pedagojik-teknolojik bilgi seviyesi ile ilgili başlıklardan elde edilen bilgiler sonucunda analiz edilmiştir.

3.6.1. Konu Alan Bilgisi ile İlgili Verilerin Analizi

Konu alan bilgisiyle ilgili verilerin toplanmasında öncelikle öğretmen adaylarına günlük hayatta kullanılan Bilimin doğası ile ilgili görüş anketi kullanılmış ve bunlar SPSS paket programı ile analiz edilmiştir. Araştırmada frekans (f) ve yüzde (%) değerleri kullanılmıştır. Ayrıca, sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusundaki konu alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve TPAB arasında bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek amacıyla basit korelasyon (pearson correlation) kullanılmıştır (Karasar, 2005, s.57). Benzer şekilde Sınıf öğretmeni adaylarının PAB'sini oluşturan dört bileşen (program bilgisi, öğrenme güçlükleri, öğretim yöntem, teknik ve strateji bilgisi ve değerlendirme bilgisi) arasında bir ilişkinin olup olmadığını belirlemek amacıyla da basit korelasyon (pearson correlation) kullanılmıştır.

3.6.2. Bilimin Doğası ile İlgili Verilerin Analizi

Sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini belirlemek amacı ile kullanılan anket nicel ve nitel sorulardan oluşmaktadır. Nicel sorular için Bilimin Doğasıyla İlgili Görüş Anketi'nde 5'li likert derecelendirme ölçeği kullanılmıştır. Seçenekler “Kesinlikle katılmıyorum” (1), “Katılmıyorum” (2), “Kararsızım” (3), “Katılıyorum” (4), “Kesinlikle katılmıyorum” (5) biçiminde derecelendirilmiştir. Ortalamada kullanılan değer aralıkları Tablo 5’te verilmiştir.

Tablo 5.Ölçekte Kullanılan Değer Aralıkları

Tamamen Katılıyorum	4,21-5,00
Katılıyorum	3,41- 4,20
Kararsızım	2,61-3,40
Katılmıyorum	1,81- 2,60
Kesinlikle Katılmıyorum	1,00-1,80

Yine bilimin doğasıyla ilgili kavramlarını belirlemek amacı ile kullanılan yarı yapılandırılmış mülakatlarda ise daha önceden bir çok tezde kullanılan Vazquez-Alonso ve Manassero-Mas (1999)’un önerdiği 0,1 ve 3,5 puanlama şekli kullanılmıştır. (Kaya, 2005). Öğretmen adaylarının sorulara vermiş oldukları cevaplardan doğru ve eksiksiz cevaplara 3,5 puan, kısmen doğru cevaplara 1 puan ve yanlış olup hiçbir bilimsel açıklaması olmayan cevaplara 0 puan verilmiştir. Tablo 6’da bu üç kategori gösterilmiştir.

Tablo 6.Verilerin Analizinde Oluşturulan Kategoriler

Bilimsel olarak yeterli açıklama	Kısmen bilimsel düzeyde açıklama	Bilimsel olmayan açıklama
Verilen cevap bilimsel olarak yeterince açıklanmış ve herhangi bir bilimsellikten uzaklık ya da kavram yanlışlığı yoktur.	<i>Cevap bilimsel olarak kısmen açıklanmış ancak yeterli düzeyde değil</i>	Cevap kesinlikle bilimsel değil veya boş bırakılmış. Kavram yanlışlığı ve yanlış ifadeler var.
3,5 puan	1 puan	0 puan

3.7. Pedagojik ve Teknolojik Bilgi ile İlgili Verilerin Analizi

Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusu kapsamında sahip oldukları pedagojik ve teknolojik bilgilerini belirlemek amacıyla bireysel yarı yapılandırılmış mülakat, videolar ve içerik sunum formu kullanılmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının öncelikle pedagojik ve teknolojik bilgilerini anlamak için içerik sunum formu uygulanmış daha sonra ona paralel olarak uygulama derslerinde hazırladıkları video kayıtları incelenmiştir. Aynı öğretmenlerin ses kaydı alınarak yarı yapılandırılmış mülakat uygulanmıştır. Kullanılan teknikler bitirildikten sonra elde edilen veriler genel olarak değerlendirilmiş ve Kaya'nın kullandığı (2005) 3,5 puan (bilimsel ve doğru), 1 puan (kısmen doğru) ve 0 puan (yanlış veya boş bırakılmış) puanlama sistemi İki uzman ve araştırmacı tarafından kullanılmıştır.

3.8. Sınıf İçi Öğretim Gözlem Protokolüne İlişkin Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan gözlem protokolü ölçeğini oluşturan maddelerin analizleri için aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri kullanılmıştır. Ölçek, 0-4 arasında puanlanmış ve ortalama değerler hesaplanmıştır (Türel, 2008).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

IV. BULGULAR VE YORUM

4.1. Bilimin Doğası ile İlgili Anket Verilerinin Analizine İlişkin Bulgular

Eğitim fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf öğretmenliği Ana Bilim Dalında öğrenim gören 4. sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla öğretmen adaylarına uygulanan Bilimin Doğası İle İlgili Görüş Anketi'nin analiz sonucunda elde edilen verileri aşağıda tablo şeklinde gösterilmiştir.

Tablo 7. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anketindeki “Gözlemler ve Çıkarımlar” Alt Boyutuna Ait Görüşleri

Madde No	Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimin doğası anketindeki “gözlemler ve çıkarımlar” alt boyutuna ait görüşleri	$\bar{x}$	ss
1	Bilim insanların aynı olayla ilgili gözlemleri farklı olabilir. Çünkü bilim insanların ön bilgileri, onların gözlemlerini etkileyebilir.	4,00	0,84
2	Bilim insanların aynı olayla ilgili gözlemleri aynı olmalıdır. Çünkü bilim insanları objektif kişilerdir.	3,28	1,20
3	Bilim insanların aynı olayla ilgili gözlemleri aynı olmalıdır. Çünkü gözlemler gerçekleri yansıtır.	3,20	1,18
4	Bilim insanları aynı olayla ilgili farklı yorumlarda bulunabilirler.	3,89	0,94

Tablo 7 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası anketinin “Gözlemler ve Çıkarımlar” alt boyutundaki 1. madde olan “Bilim insanların aynı olayla ilgili gözlemleri farklı olabilir. Çünkü bilim insanların ön bilgileri, onların gözlemlerini etkileyebilir.” ($\bar{x}=4,00$) ve 4. madde olan “Bilim insanları aynı olayla ilgili farklı yorumlarda bulunabilirler.” ($\bar{x}=3,89$) maddelerine “Katılıyorum” düzeyinde görüş bildirdikleri belirlenmiştir. 2. madde “Bilim insanların aynı olayla ilgili

gözlemleri aynı olmalıdır. Çünkü bilim insanları objektif kişilerdir.” ($\bar{x}$ = 3,28) ile 3. madde olan “Bilim insanlarının aynı olayla ilgili gözlemleri aynı olmalıdır. Çünkü gözlemler gerçekleri yansıtır.” ($\bar{x}$ = 3,20) görüş maddesine öğretmen adaylarının “Kararsızım” düzeyinde görüş bildirdikleri görülmüştür.

Tablo 8. Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anketindeki “Bilimsel Teorilerin Doğası” Alt Boyutuna Ait Görüşleri

Madde No	Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimin doğası anketindeki “bilimsel teorilerin doğası” alt boyutuna ait görüşleri	$\bar{x}$	ss
1	Bilimsel teoriler, sürekli düzeltmelere ve test edilmeye maruz kalırlar.	3,69	1,10
2	Bilimsel teoriler, yeni deliller ışığı altında yeni teoriler tarafından tamamıyla değiştirilebilir.	4,14	,93
3	Bilimsel teoriler değişebilir. Çünkü bilim insanları mevcut gözlemleri yeniden yorumlarlar.	4,22	,79
4	Doğru olarak yapılmış deneylere dayalı geliştirilmiş bilimsel teoriler değişmez.	3,38	1,07

Tablo 8 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası anketinin “Bilimsel Teorilerin Doğası” alt boyutundaki 1. madde olan “Bilimsel teoriler, sürekli düzeltmelere ve test edilmeye maruz kalırlar.” ($\bar{x}$ = 3,69) ve 2. madde olan “Bilimsel teoriler, yeni deliller ışığı altında yeni teoriler tarafından tamamıyla değiştirilebilir.” ($\bar{x}$ = 4,14) maddelerine ‘Katılıyorum’ düzeyinde görüş bildirdikleri belirlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının 3. madde olan “Bilimsel teoriler değişebilir. Çünkü bilim insanları mevcut gözlemleri yeniden yorumlarlar.” ($\bar{x}$ = 4,22) maddesine “ Tamamen Katılıyorum” düzeyinde ve 4. madde olan “Doğru olarak yapılmış deneylere dayalı geliştirilmiş bilimsel teoriler değişmez.” ($\bar{x}$ = 3,38) görüş maddesine ise “Kararsızım” düzeyinde görüş bildirdikleri görülmüştür.

Tablo 9.Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anketindeki “Bilimsel Kanunlara Karşı Teoriler” Alt Boyutuna Ait Görüşleri

Madde No	Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimin doğası anketindeki “bilimsel kanunlara karşı teoriler” alt boyutuna ait görüşleri	$\bar{x}$	ss
1	Bilimsel teoriler, doğal dünyada vardır (doğada saklıdır) ve bilimsel araştırmalar sonucunda açığa çıkartılırlar.	1,63	,56
2	Teorilerin tersine, bilimsel kanunlar değişime açık değildir.	2,91	1,09
3	Bilimsel kanunlar, ispat edilmiş teorilerdir.	1,85	,64
4	Bilimsel teoriler, bilimsel kanunları açıklarlar.	3,93	,68

Tablo 9 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası anketinin “Bilimsel Kanunlara Karşı Teoriler” alt boyutundaki 1. madde olan “Bilimsel teoriler, doğal dünyada vardır (doğada saklıdır) ve bilimsel araştırmalar sonucunda açığa çıkartılırlar.” ($\bar{x}$ = 1,63) maddesine öğretmen adaylarının “Hiç Katılmıyorum” düzeyinde görüş bildirdikleri görülmüştür. 2. madde olan “Teorilerin tersine, bilimsel kanunlar değişime açık değildir.” ($\bar{x}$ = 2,91) maddesine ankete katılan öğretmen adaylarının “Kararsızım” düzeyinde görüş bildirdikleri belirlenmiştir. 3. madde olan “Bilimsel kanunlar, ispat edilmiş teorilerdir.” ($\bar{x}$ = 1,85) görüş maddesine “Katılmıyorum” düzeyinde görüş bildirdikleri görülmüştür. “Bilimsel teoriler, bilimsel kanunları açıklarlar.” ($\bar{x}$ = 3,93) şeklindeki 4. maddeye ise öğretmen adaylarının “Katılıyorum” düzeyinde görüş bildirdikleri görülmüştür.

Tablo 10.Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anketindeki “Sosyal ve Kültürel Değerlerin Bilim Üzerine Etkisi” Alt Boyutuna Ait Görüşleri

Madde No	Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimin doğası anketindeki “Sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerine etkisi” alt boyutuna ait görüşleri	$\bar{x}$	ss
1	Bilimsel araştırmalar, sosyal ve kültürel değerlerden etkilenmez. Çünkü bilim insanları orijinal ve önyargısız araştırmalar yapmak için eğitim alırlar.	3,28	1,32
2	Kültürel değerler ve beklentiler, hangi bilimin yapılacağını ve kabul edileceğini belirler.	3,57	,97
3	Kültürel değerler ve beklentiler, bilimin nasıl yapılacağını ve kabul edileceğini belirler.	3,51	,98
4	Tüm kültürler, bilimsel araştırmaları aynı yolla yürütürler. Çünkü bilim toplum ve kültürden bağımsız olup evrenseldir.	3,48	1,27

Tablo 10 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası anketinin “Sosyal ve Kültürel Değerlerin Bilim Üzerine Etkisi” alt boyutundaki 1. madde olan “Bilimsel araştırmalar, sosyal ve kültürel değerlerden etkilenmez. Çünkü bilim insanları orijinal ve önyargısız araştırmalar yapmak için eğitim alırlar.” ($\bar{x}$ = 3,28) maddesine “Kararsızım” düzeyinde görüş bildirdikleri görülmüştür. 2. madde olan “Kültürel değerler ve beklentiler, hangi bilimin yapılacağını ve kabul edileceğini belirler.” ($\bar{x}$ = 3,57), 3. madde olan “Kültürel değerler ve beklentiler, bilimin nasıl yapılacağını ve kabul edileceğini belirler.” ($\bar{x}$ = 3,51) ve 4. madde olan “Tüm kültürler, bilimsel araştırmaları aynı yolla yürütürler. Çünkü bilim toplum ve kültürden bağımsız olup evrenseldir.” ($\bar{x}$ = 3,48) maddelerine ise öğretmen adayları “Katılıyorum” düzeyinde görüş bildirmişlerdir.

Tablo 11.Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anketindeki “Bilimsel Araştırmada Hayal Etme Gücü ve Yaratıcılık” Alt Boyutuna Ait Görüşleri

Madde No	Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimin doğası anketindeki “Bilimsel araştırmada hayal etme gücü ve yaratıcılık” alt boyutuna ait görüşleri	$\bar{x}$	ss
1	Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini, verilerini topladıkları zaman kullanırlar.	3,26	1,23
2	Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini, verilerini analiz ettikleri ve yorumladıkları zaman kullanırlar.	3,36	1,23
3	Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini kullanmazlar. Çünkü yaratıcılık ve hayal etme, bilim insanlarının mantıksal muhakemeleriyle çelişir.	3,83	1,08
4	Bilimin insanları yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini kullanmazlar. Çünkü bunlar objektif olmayı engeller.	3,61	1,27

Tablo 11 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası anketinin “Bilimsel Araştırmada Hayal Etme Gücü ve Yaratıcılık” alt boyutundaki 1. madde olan “Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini, verilerini topladıkları zaman kullanırlar.” ($\bar{x}$ = 3,26) ve 2. madde olan “Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini, verilerini analiz ettikleri ve yorumladıkları zaman kullanırlar.” ($\bar{x}$ = 3,36) maddelerine “Kararsızım” düzeyinde görüş bildirdikleri görülmüştür. Ayrıca 3. madde olan “Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini kullanmazlar. Çünkü yaratıcılık ve hayal etme, bilim insanlarının mantıksal muhakemeleriyle çelişir.” ($\bar{x}$ = 3,83) ile 4. madde olan “Bilimin insanları yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini kullanmazlar. Çünkü bunlar objektif olmayı engeller.” ($\bar{x}$ = 3,61) maddelerine ise öğretmen adayları “Katılıyorum” düzeyinde görüş bildirmişlerdir.

Tablo 12.Araştırmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Anketindeki “Bilimsel Araştırma” Alt Boyutuna Ait Görüşleri

Madde No	Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının bilimin doğası anketindeki “Bilimsel araştırma” alt boyutuna ait görüşleri		
		$\bar{x}$	ss
1	Bilim insanları başarılı sonuçlar üretmek için çeşitli metotlar kullanırlar.	4,16	,89
2	Bilim insanları aynı bilimsel metodu adım adım takip ederler.	2,89	1,27
3	Bilim insanları bilimsel metodu doğru şekilde kullandıkları zaman, onların sonuçları doğru ve kesindir.	3,14	1,27
4	Deneyler, bilimsel bilginin gelişiminde kullanılan tek yol değildir.	4,04	,86

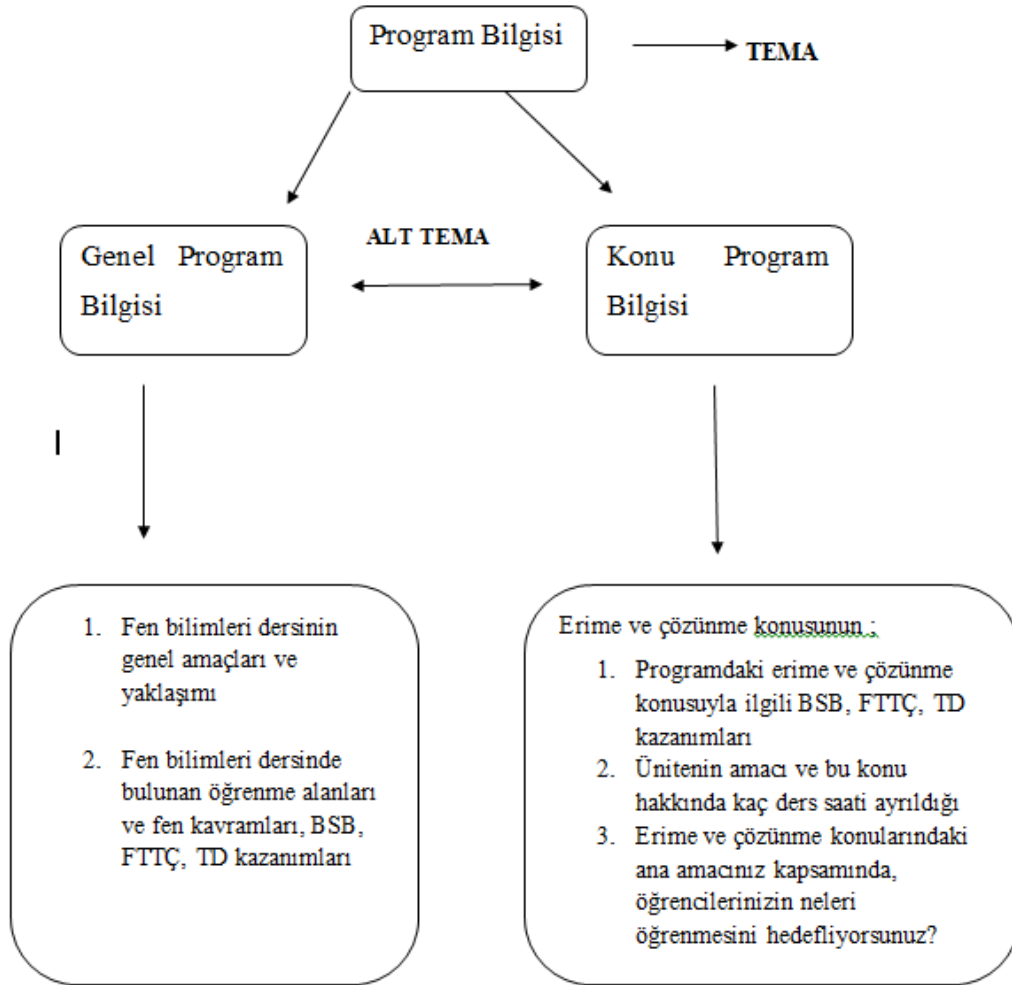
Tablo 12 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğası anketinin “Bilimsel Araştırma” alt boyutundaki 1. madde olan “Bilim insanları başarılı sonuçlar üretmek için çeşitli metotlar kullanırlar.” ($\bar{x}$ = 4,16) ve 4. madde olan “Deneyler, bilimsel bilginin gelişiminde kullanılan tek yol değildir.” ($\bar{x}$ = 4,04) maddelerine “Katılıyorum” düzeyinde görüş bildirdikleri görülmüştür. Ancak 2. madde olan “Bilim insanları aynı bilimsel metodu adım adım takip ederler.” ($\bar{x}$ = 2,89) maddesi ile bildirmişlerdir. 3. madde olan “Bilim insanları bilimsel metodu doğru şekilde kullandıkları zaman, onların sonuçları doğru ve kesindir” ($\bar{x}$ = 3,14) görüş maddesine ise öğretmen adayları “Kararsızım” düzeyinde görüş bildirmişlerdir.

4.2. Pedagojik Bilgi ile İlgili Bulgular

Sınıf öğretmeni adaylarının pedagojik bilgileri program bilgisi, öğrencilerin öğrenme güçlükleriyle ilgili bilgi, öğrenme strateji ve yöntem bilgisi ve değerlendirme bilgisi başlıkları altında değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme bireysel yarı-

yapılandırılmış mülakat ve İçerik Sunum Formu kullanılarak elde edilen verileri bütüncül bir açıyla analiz ederek ortaya çıkarılmıştır. Bu analizlerde bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan), kısmen bilimsel açıklama (1 puan) ve bilimsel olmayan açıklama, yanlış veya boş bırakılmış (0 puan) şeklinde puanlandırılmıştır (Vazquez-Alonso ve Manassero-Mas, 1999).

4.2.1. SÖ Adaylarının FB Program Bilgisine İlişkin Bulguları Nelerdir?



Şekil 1. Program Bilgisi

4.2.1.1. SÖ Adaylarının Genel Program Bilgisi İle İlgili Bulgular

Tablo 13.Sınıf Öğretmeni Adaylarının Genel Program Bilgisi İle İlgili Elde Edilen Bulgular

Anlama Düzeyi	Öğrenme alanları-Programlar arasındaki ilişki, BSB, FTTÇ ve TD kazanımları	Kazanımları öğrenmenin önemi
Bilimsel olarak yeterli Açıklama(3,5 puan)	41 (%83,67)	26 (%53,06)
Kısmen bilimsel düzeyde Açıklama(1 puan)	8 (%16,32)	21 (%42,85)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	0	2 (%4,08)

FB genel program bilgisi dâhilinde sorulan “Fen Bilgisi programının öğrenme alanları nelerdir? Bu öğrenme alanları revize edilen programda birbirleriyle nasıl ilişkilendirilmiştir? Programda FTTÇ, BSB ve TD ile ilgili kazanımlar neler olabilir?” sorusuna 49 SÖ adayından 41 (%83,67) aday öğretmenin bilimsel olarak yeterli cevap verdikleri görülmüştür. 8 (%16,32) aday öğretmenin ise bu soruyu kısmen açıkladığı görülmüştür. Hiçbir bilimsel bilgiye dayanmayan ve programın amacıyla ilgisi olmayan açıklamalarda bulunan veya soruyu tam anlamıyla yanıtlamayan kimse bulunmamaktadır.

Araştırmacı: Fen Bilgisi programının öğrenme alanları nelerdir? Bu öğrenme alanları revize edilen programda birbirleriyle nasıl ilişkilendirilmiştir? Programda FTTÇ, BSB ve TD ile ilgili kazanımlar neler olabilir?

ÖA-28: 2005 programına göre öğrenme alanları temelde 4 tanedir, sonradan FTTÇ, TD ve BSB eklenerek bütünleşmişlerdir, çevresinden benzer örnekler vermeye çalışır (FTTÇ kazanımı), deney yaparak konunun iyice pekiştirilmesi sağlanır (BSB kazanımı), öğrencinin erime ve çözünme arasındaki farkı bilir ve mutlu olur (TD kazanımı),çözünen ve çözünmeyen maddeyi kavrar (Bilimin Doğası kazanımı)(3,5 puan).

ÖA-20:Çevresindeki maddeleri daha iyi tanımayı öğrenir. Çevresindeki maddelerin hangisinin çözünüp çözünmediğini ve ya eriyip erimeğini bilir. Öğrencinin aklında bulunan kavram yanlışlarının giderilmesini sağlar (1 puan).

‘Öğrencilerin bu kazanımları öğrenmesi neden önemlidir?’ sorusu 26 (%53,06) SÖ adayları tarafından tam olarak açıklanmış ve bilimsel düzeyde cevap alınmıştır. 21 (%42,85) aday öğretmen kazanımların öneminin bir kısmına cevap verebilmiştir. Geriye kalan 2 (%4,08) aday öğretmenin de bu kazanımların önemini tam ifade edememişlerdir.

Araştırmacı: Programda yer alan FTTÇ, BSB ve TD ve erime çözünmeyle ilişkili kazanımların öğrenilmesi neden önemlidir?

ÖA-27: Günlük hayatta karşılaştığı bir erime veya çözünme olayını karıştırmamak için; olaylara eleştirel, yansıtıcı ve analitik olarak bakmak için; metabilişsel öğrenme üzerine düşünmek için; ilerleyen öğretim yaşamında bir ön hazırlık olması için; çevreyi,doğayı anlamak ve açıklamak için önemlidir(3,5 puan).

ÖA-10:Önemlidir. Çünkü öğrencilerin çoğu çözünme olayını erime olayıyla karıştırmaktadır. Çözünen maddenin erime olayı olduğunu düşünmekte. Bu konuda bir kavram yanlışlığı yaşamakta. Öğrencinin bu kavram yanlışlığına kapılmaması için bu iki olayın kazanımlarını öğrenciye kazandırmak gereklidir(1 puan).

ÖA-13:Eriyebilen ve erimeyen maddelerin öğretilmesi amacı ısıya karşı eriyebilen ya da eriyemeyen maddelere dikkat edilmesi v.s. Çözünebilen ve çözünemeyen maddelerin öğretilmesi(0 puan).

4.2.1.2. SÖ AdaylarınınKonu Program Bilgisi İle İlgili Bulgular

Tablo 14.SÖ Adaylarının Konu (Erime ve Çözünme) Program Bilgisi İle İlgili Elde Edilen Bulgular

Anlama Düzeyi	Programdaki erime ve çözünme konusuyla ilgili kazanımlar ve ana amaç	Henüz hedeflenmemiş öğrenmeler
Bilimsel olarak yeterli Açıklama(3,5 puan)	47 (%95,9)	26 (%53,06)
Kısmen bilimsel düzeyde Açıklama(1 puan)	2 (%4,08)	16 (%32,65)
Bilimsel olmayan açıklama Veya boş bırakma (0 puan)	0	7 (%14,28)

Programdaki erime ve çözünme konusuyla ilgili kazanımlar ve hedeflenen asıl amacın ne olduğu ile ilgili soruyu 47 (%95,91) öğretmen adayının yeterli ve bilimsel olarak açıklayabildiği görülmüştür. 2 (%4,08) öğretmen adayının ise kazanımları tam olarak bilememesi, eksik bilmesi yahut kavramları daha önce duymaması kaynaklı kısmi cevaplar alınmıştır. Soruyu boş bırakan ya da tamamen farklı yorumlayan kişi bulunmamaktadır.

Araştırmacı: Çözünme ve erime konularındaki ana amacınız nedir? Bu konuyla ilgili kazanımlar nelerdir?

ÖA-17:Öğrenciler erimenin ne olduğunu örneklerle anlar, açıklayabilirler, öğrenciler, çözünmenin ne olduğunu örneklerle anlar, açıklayabilirler, erime ve çözünmeye örnek verebilirler, ikisi arasındaki farkı bilirler, tüm katıların erimedğini örneklerle açıklayabilirler(3,5 puan).

ÖA-13: Bu tanımların ve konunun öğretilmesi, çevresinde eriyen ve eriyebilen, çözünen maddelerin öğretilmesi(1 puan).

Öğrencilerinizin bu konuda öğrenmesini hedeflemediğiniz, fakat sizin bildiğiniz başka neler var? Sorusuna 26 (%53,06) SÖ adayı tam ve yeterli cevap verebilmiştir. 16 (%32,65) öğretmen ise program bilgisi eksikliği yaşamış ve sorulan soruyu kısmi doğru şekilde cevaplandırmışlardır. Geriye kalan 7 (%14,28) öğretmen adayı ise bu konudaki eksik program bilgisinden dolayı farklı konulardaki öğrenmelerden bahsetmiştir, bazıları da soruyu hiç yanıtlamamıştır.

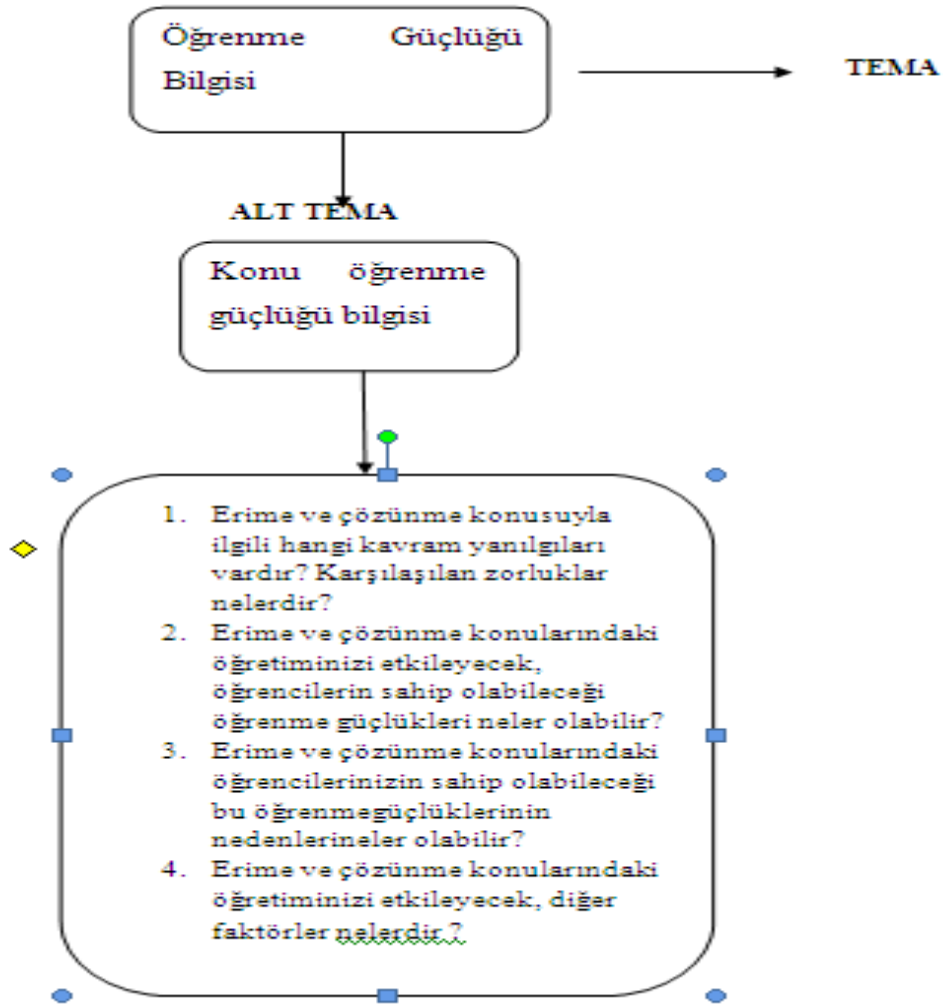
Araştırmacı: Öğrencilerinizin erime ve çözünme konusunda henüz öğrenmesini hedeflemediğiniz, fakat sizin bildiğiniz başka neler vardır?

ÖA-27: Konu anlatılırken verilmesi gereken kavramlar vardı. Çözelti,çözücü gibi. Bunların verilmesi öğrencinin kafasının karışmasına neden olur. Homojen, heterojen kavramaları da verilmez((3,5 puan).

ÖA-: 45 Örneğin çözünme konusunda bilmeyerek daha sonra fark ettiğim ancak çocuklara anlatmadığım bir kavram oldu. Ancak bunu fark etmediler. Homojen-heterojen karışımlara da yanlışlıkla girdim(1 puan).

ÖA-18: Hedeflemediğim ısı sonucu meydana gelen genleşme ve büzüşme, tren rayları ve tellerin de ısıya göre(yaza ve kışa) yapılması(0 puan).

4.2.2. SÖ Adaylarının Öğrencilerinin Öğrenme Güçlükleriyle İlgili Bilgisine İlişkin Bulguları Nelerdir?



Şekil 2. Öğrenme Güçlüğü Bilgisi

Erime ve çözünme konusunda sınıf öğretmeni adaylarının sahip oldukları öğrenme güçlükleri, bu güçlüklerin nedenleri, öğretmenlerin kendi sınıflarında hangi öğrenme güçlükleriyle karşılaştıkları ve bu durumun zorlukları ve sınırlılıklarını belirlemek amacıyla Şekil 2’de belirtildiği üzere konu alanı öğrenme güçlüğü alt tema başlığı şeklinde ele alınmıştır.

4.2.2.1. SÖ Adaylarının Konu Öğrenme Güçlükleri İle İlgili Bulgular

Tablo 15.SÖ Adaylarının Konu (Erime ve Çözünme) Öğrenme Güçlükleri İle İlgili Elde Edilen Bulgular

Anlama Düzeyi	Erime ve çözünme konusuyla ilgili kazanımlarda Karşılaşılan zorluklar nelerdir?	Erime ve çözünme konularındaki öğretiminizi etkileyecek, öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlükleri neler olabilir?	Erime ve konularındaki öğrencilerinizin sahip olabileceği öğrenme güçlüklerinin nedenleri neler olabilir?
Bilimsel olarak yeterli Açıklama(3,5 puan)	19 (%38,77)	10 (%22,40)	10(%20,40)
Kısmen bilimsel düzeyde Açıklama(1 puan)	28 (%54,14)	39 (%79,59)	34(%69,38)
Bilimsel olmayan açıklama Veya boş bırakma(0 puan)	2 (%4,08)	0	5(%10,20)

Sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusuyla ilgili kazanımlarda karşılaşılan zorlukları sorduğumuzda; 19 (%38,77) aday öğretmenin bu konu hakkındaki zorlukları tam olarak ifade ettiği görülmüştür. 28 (%54,14) aday öğretmenin ise kısmi cevap verdikleri görülmüştür. Geriye kalan 2 (%4,08) aday öğretmenin ise bilimsellikten uzak cevap verdikleri, konu alanı ile ilgili detaylı bilgi vermedikleri ya da hiçbir fikirlerinin olmadığı görülmüştür.

Araştırmacı: çözünme ve erime konularıyla ilgili kazanımları öğretirken karşılaşıcağınız zorluklar nelerdir?

ÖA-19: Çözünme ve erime konusunda karşılaştığımız zorluklar öğrencilerin deneyi gözlemlediği halde çözünme yerine erime kavramını kullanması dile yerleşen bu yapının düzeltilmesi biraz sıkıntılı. Şekerin yok olduğunu iddia etmeleri sonucunda tadına baktırıp tattırdım. Öğrenciler bu konuyla ilgili ilk defa karşılaştıklarından oluşan kavram yanılgılarını düzeltirken biraz zorlandım(3,5 puan).

ÖA-48: Aktarılacak istenen bilginin tam anlamıyla verilmemesi durumunda çocuklarda oluşacak kavram kargaşası gibi olaylarla karşılaşılabılır. Çocuklar gerçekleşen olayları çevreyle doğa ile ilişkilendirmezse sorun çıkar(1 puan).

ÖA-2:Öğrenciler konuyu kavramakta oldukça sıkıntı çekmektedir. Kavram yanlışları çok fazladır (0 puan).

SÖ adaylarının erime ve çözünme konusunu anlatırken kendi öğrencilerinin bu konu hakkında nasıl kavram yanlışlarına düştükleri ve hangi öğrenme güçlüklerine sahip olduklarını sorduğumuzda; 10 (%22,40) öğretmen adayının öğrencilerde gördükleri kavramları bilimsel olarak yeterli düzeyde anlattıkları görülmüştür. 39 (% 79,59) öğretmen adayı ise erime ve çözünme konusunda sadece en temel kavram yanlışlarından bahsetmişler ve ayrıca bunların öğretimi nasıl etkilediğine dair kısmi cevaplar verdikleri görülmüştür. Soruya cevap vermeyen kimse bulunmamaktadır.

Araştırmacı: Çözünme ve erime konularındaki öğretiminiz etkileyecek, öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlükleri neler olabilir? (kavram yanlışları gibi).

ÖA-22: Çözünmenin erime olarak düşünülmesi, çözünmede maddenin yok olduğunun düşünülmesi, eriyen maddenin kütlelerinin artacağına düşünülmesi, eriyen maddenin eski haline dönmeyeceğinin düşünülmesi (3,5 puan).

ÖA-15: Çocukların günlük hayatta çözünmeyle karşılaştıkları ama bunlara erime dedikleri için bu ikisi arasındaki farkları kavratmak biraz zorlaşabilir. Kavramların tanımlarını öğrenmede zorluklar olabilir (1 puan).

Erime ve çözünme konusunda sınıf öğretmeni adaylarının sahip olabileceği bu öğrenme güçlüklerinin nedenleri neler olabilir? Sorusuna; 10 (%20,40) öğretmen adayı nedenleri bilimsel bir şekilde sıralayarak yeterli cevaplar vermiştir. 34 (%69,38) öğretmen adayının vermiş olduğu cevaplar ise bazı noktalara değinmekten öteye geçememiş ve kısmi düzeyde kalmıştır. Geriye kalan 5 (%10,20) öğretmen adayının anlattıkları ise yeterli seviyeye ulaşamamıştır.

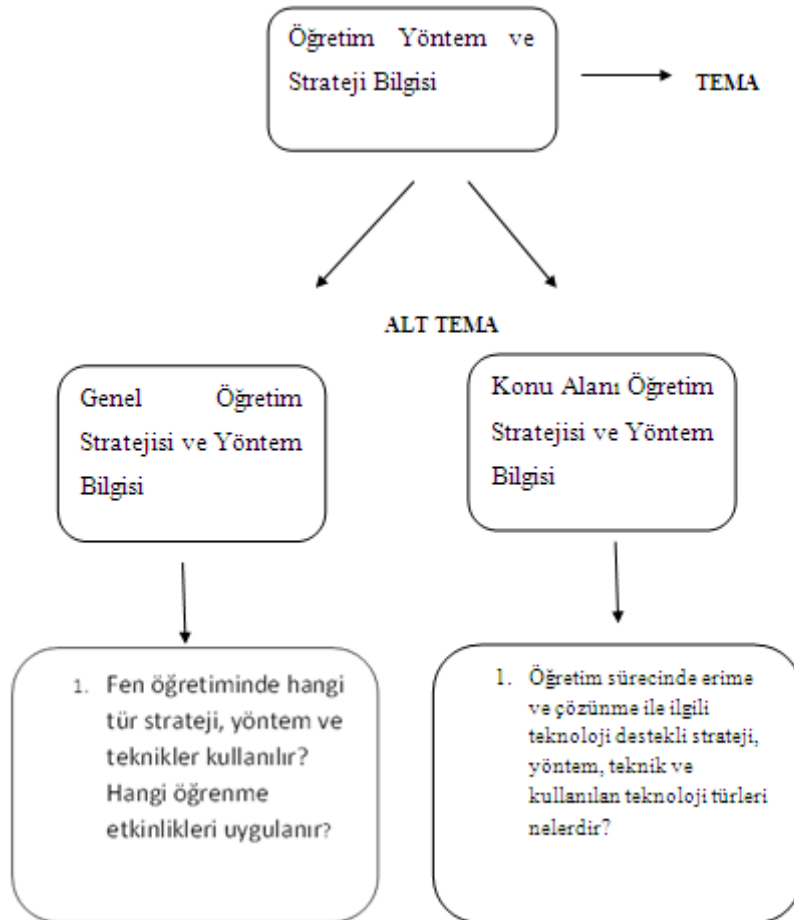
Araştırmacı: Çözünme ve erime konularındaki öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlüklerinin nedenleri neler olabilir?

ÖA-17: Öğrencilerin kendileri olabilir, daha önce birisinden bu şekilde öğrenmiş olabilirler. Diğer öğretmenlerden kaynaklanabilir. Kitle iletişim araçlarından bu şekilde duymuş olabilirler. Günlük hayatta kullanımlarından dolayı öyle sanabilirler. Diğer öğretmen adaylarının anlattıklarını yanlış algılamış olabilirler. Ayrıca, ders kitaplarındaki bazı bilgilerden kaynaklanabilir. Tüm bunların dışında aileden kayanabilir. Önceki yanlış ön öğrenmeler de sebep olabilir(3,5 puan).

ÖA-8: Öğrencilerin ailede ve çevrede öğrendikleri bilginin eksik ve yanlış olması ya da bu eksik bilgileri kendileri tamamlayıp yanlış öğrendikleri gözlenir. Öğretmenlerin bu olayı soyut bir şekilde anlatıp geçmesine neden olur(1 puan).

ÖA-4: Çözünmeyi erime olarak öğrendiği için arasındaki farkı kavratmak biraz zorlaşabilir(0 puan).

4.2.3. SÖ Adaylarının Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisine İlişkin Bulguları Nelerdir?



Şekil 3.Öğretim Yöntem ve Strateji Bilgisi

4.2.3.1. SÖ Adaylarının Genel Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisi İle İlgili Bulgular

Tablo 16.SÖ Adaylarının Genel Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisi İle İlgili Elde Edilen Bulgular

Anlama Düzeyi	Fen öğretimindeki strateji, yöntem ve teknikler ,öğrenme etkinlikleri	Öğretim sürecinde erime ve çözünme ile ilgili teknoloji destekli strateji ve yöntemler, kullanılan teknoloji türleri
Bilimsel olarak yeterli Açıklama(3,5 puan)	42 (%85,71)	17 (%34,69)
Kısmen bilimsel düzeyde Açıklama(1 puan)	7 (%14,28)	22 (%44,89)
Bilimsel olmayan açıklama Veya boş bırakma (0 puan)	0	10 (%20,40)

Fen öğretiminde kullanılan yöntem, teknik, stratejiler ve öğrenme etkinlikleri nelerdir Sorusuna 42 (%85,71) öğretmen adayının fen ve teknoloji dersinde kullanılabilecek çoğu strateji, yöntem ve tekniği sıraladığı ve bunların yeterli olduğu görülmüştür. 7 (%14,28) öğretmen adayının ise fen ve teknoloji dersinde temel olarak da kullanılan ama yapısalcı yaklaşımın getirdiklerinden çok geleneksel yaklaşım strateji, yöntem ve tekniği sıraladıkları ya da bahsettiklerinin yapısalcı yaklaşıma göre yetersiz kaldığı görülmüştür. Soruyu tam anlamıyla cevaplamayan kimse bulunmamaktadır.

Araştırmacı: Fen öğretiminde hangi tür strateji, yöntem ve teknikler kullanılır? Hangi öğrenme etkinlikleri uygulanır?

ÖA-15: Buz getirip sınıfta erittim. Çayın içine su atıp çözünme yaptım. Yağ suyun içine çözünmediği için yağ-su deneyi yaptırdım. Mumu açıkta bekleterek erimesini izlettim. Ortak bilgi yapılandırma modelini kullandım. Buluş yoluyla öğretim stratejisini kullandım. Vee diyagramını kullandım(özellikle değerlendirmede). 5E modelinin bir kısmını uyguladım. Deneyeler yapıldı(3,5 puan).

ÖA-40: Bilişsel giriş davranışları; derse bir hikâye anlatıp girildi. Çocukların dikkati çekildi. Günlük hayatta içtikleri içeceklerden bahsedildi. Güdüleme; öğrenecekleri konunun aslında çok kolay olduğunu ve bu konuyu onların iyi bildiği, sadece bir

hatırlatma olduğu söylendi. Derse giriş; Barış Manço'nun nane-limon şarkısıyla derse geçildi. Öğrencilere şarkıda geçen karışımlardan bahsedildi. Ve şarkıda geçen benzer karışımlar yapıldı(1 puan).

Çözünme ve erime konusunun öğretiminde kullanılabilecek teknoloji destekli strateji ve yöntemler neler olabilir? Sorusuna 17 (%34,69) aday öğretmenin bilimsel olarak yeterli düzeyde cevap verdikleri görülmüştür.22 (%44,89) aday öğretmenin kısmen bilimsel düzeyde açıklama yaptıkları görülmüştür. 10 (%20,40) aday öğretmenin ise bilimsel olmayan açıklamalarda bulunduğu ya da soruyu boş bıraktıkları görülmüştür.

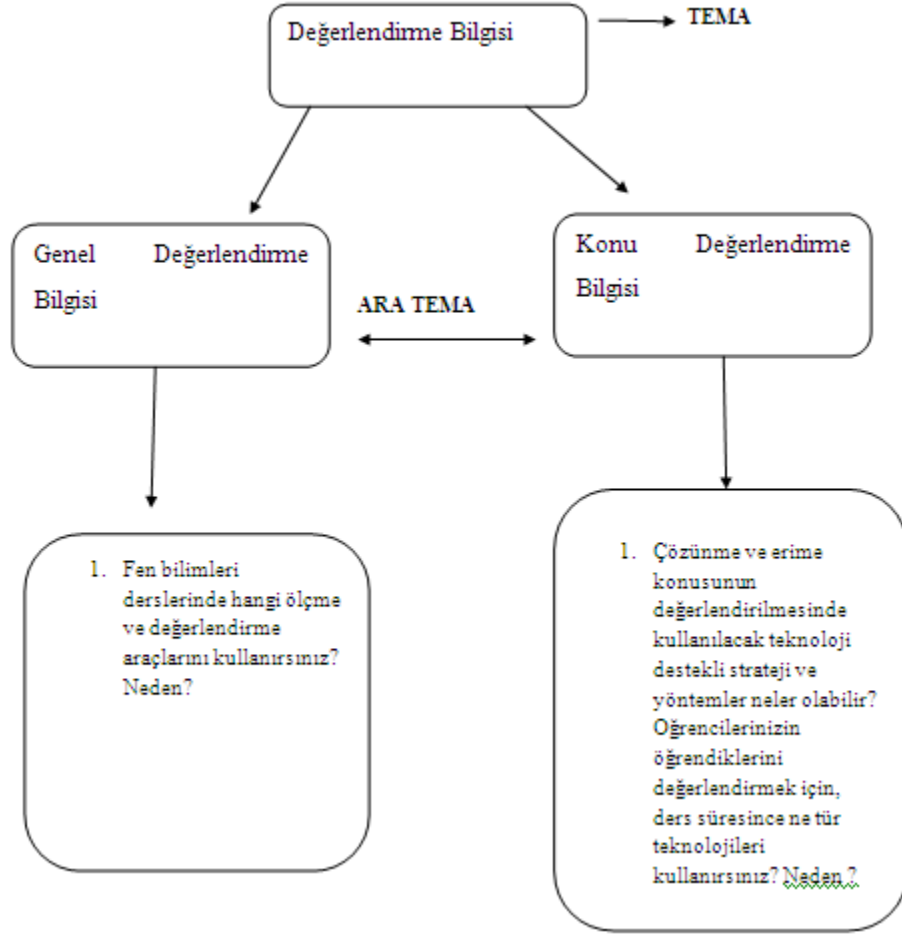
Araştırmacı: Çözünme ve erime konusunun öğretiminde kullanılabilecek teknoloji destekli strateji ve yöntemler neler olabilir? Öğretim sürecinizde (dersin işlenişinde), hangi tür teknolojilerden nasıl yararlanacağınızı belirtiniz.

ÖA-22:Projeksiyon, bilgisayardan yararlanmak. Maliyeti fazla olan deneyleri projeksiyondan yansıtmak. Farklı deneyleri göstererek karşılaştırma yapmak. Deney metodunu uygulamak(3,5 puan.)

ÖA-42:Teknolojiyi kullanmadım. Deney yaptım aralarındaki farkı görmelerini sağladım(1 puan).

ÖA-16:Öğretim sürecinde herhangi bir teknolojiden yararlanmadım(0 puan).

4.2.4. SÖ Adaylarının Değerlendirme Bilgisine İlişkin Bulguları Nelerdir?



Şekil 4. Değerlendirme

4.2.4.1. SÖ Adaylarının Genel ve Konu Değerlendirme Bilgisi İle İlgili Bulgular

Tablo 17. SÖ Adaylarının Genel Değerlendirme İle İlgili Elde Edilen Bulgular

Anlama Düzeyi	Fen bilimleri derslerinde kullanılan ölçme ve değerlendirme araçları	Çözünme ve erime konusunun değerlendirilmesinde kullanılacak teknoloji destekli strateji ve yöntemler
Bilimsel olarak yeterli Açıklama(3,5 puan)	16 (%32,65)	12 (%24,48)
Kısmen bilimsel düzeyde Açıklama(1 puan)	31 (%63,26)	31 (%63,26)
Bilimsel olmayan açıklama Veya boş bırakma(0 puan)	2 (%4,08)	6 (%12,24)

SÖ adaylarına fen ve teknoloji dersinde genel olarak kullanabilecekleri ölçme ve değerlendirme araçlarının neler olduğunu sorduğumuzda; 16 (%32,65) öğretmen adayının yapılandırmacılık sisteminin getirmiş olduğu ölçme değerlendirme araçlarından da bahsettikleri ve bilimsel olarak yeterli düzeyde cevap verdikleri görülmüştür. 31 (%63,26) öğretmenin ise geleneksel değerlendirme araçlarına ek olarak alternatif değerlendirme araçlarından yada yeni sistemin getirdiği yeni araçlardan kısmi bahsettikleri görülmüştür. Geriye kalan 2 (%4,08) öğretmen adayı ise soruyu boş bırakmıştır.

Araştırmacı: Fen ve teknoloji derslerinde hangi ölçme ve değerlendirme araçlarını kullanırsınız? Neden?

ÖA-15: Bunun en güzel örneklerinden biri Vee diyagramıdır. Çoktan seçmeli testler, boşluk doldurma testleri, doğru-yanlış testleri kullanılabilir. Deneylerle öğrencilerin ilke, kavram ve genellemelerine ulaşmasını sağladım.(Buluş yoluyla).Öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermek için kavram haritaları, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid kullanılabilir(3,5 puan).

ÖA-19: Dersin sonunda soru-cevap şeklinde ders tekrarını yaptırđım. Boşluk doldurmalı soruları hazırlamıştım. Kâğıt eksik olduğu için tüm sınıfa dağıtamadım. Bu yüzden ben okudum onlar cevap verdi. Ders sonunda sormuş olduğum sorulara öğrenciler doğru cevap verdi(1 puan).

SÖ adaylarına çözünme ve erime konusunun değerlendirilmesinde kullanılacak teknoloji destekli strateji ve yöntemler sorulduğunda; 12 (%24,48) öğretmen adayının bu soruya bilimsel düzeyde yeterli cevap verebildiği görülmüştür. 31 (%63,26) öğretmen adayının bu değerlendirme araçları hakkında kısmi bilgiye sahip olduğu ve bilimsel olarak yetersiz cevaplar verdikleri görülmüştür. Geriye kalan 6 (%12,24) öğretmen adayının ise bu konu hakkında bilgilerinin bilimsel düzeyde yeterli olmadığı ya da soruyu yanıtlamadığı görülmüştür.

Araştırmacı: Çözünme ve erime konusunun değerlendirilmesinde kullanılacak teknoloji destekli strateji ve yöntemler neler olabilir? Öğrencilerinizin öğrendiklerini değerlendirmek için, ders süresince ne tür teknolojileri kullanırsınız, Neden ?

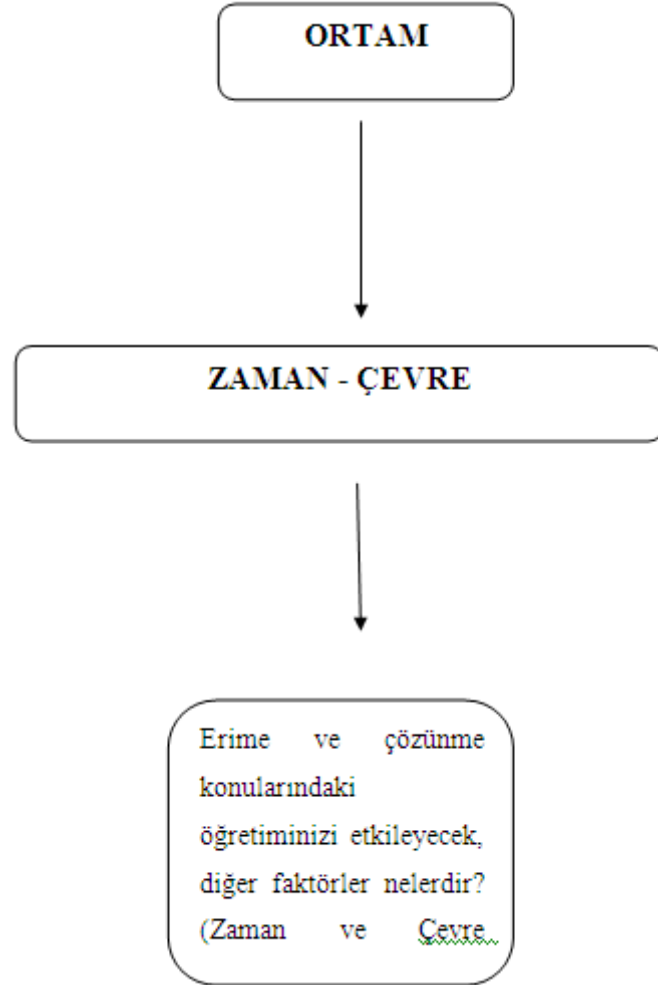
ÖA-31: Deney kullandım. Erime ve çözünmeyi daha iyi kavramaları için dersin sonunda D-Y yaparak ne öğrendiklerini tespit ettim. Kavram karikatürünü ders sonunda

tekrar verdim. Baştaki fikirlerin değişip değişmediğini öğrenmek istedim.(Doğru cevabı verdiler)(3,5 puan).

ÖA-5: Çocuklara tablolar halinde sorular sorulup daha sonra puanlayarak çocukların öğrenmelerini değerlendirebiliriz(1 puan).

ÖA-49:Süreci değerlendirirken teknolojik araç kullanmam (0 puan).

4.2.5. SÖ Adaylarının Ortam Bilgisine İlişkin Bulguları Nelerdir?



Şekil 5.Ortam(Zaman-Çevre)

SÖ adaylarının erime ve çözünme konularındaki öğretiminizi etkileyecek, diğer faktörler nelerdir? Sorusu sorulmuştur alınan cevaplara göre zaman ve çevre şartları bir arada düşünülerek veriler elde edilmiştir. Öğretmen adaylarının cevapları bu şekilde değerlendirilmiştir.

4.2.5.1. SÖ Adaylarının Zaman-Çevre Bilgisi İle İlgili Bulgular

Tablo 18.SÖ Adaylarının Ortam Bilgisi İle İlgili Elde Edilen Bulgular

Anlama Düzeyi	Zaman ve çevre şartları
Bilimsel olarak yeterli Açıklama(3,5 puan)	27 (%55,10)
Kısmen bilimsel düzeyde Açıklama(1 puan)	18 (%36,73)
Bilimsel olmayan açıklama veya boş bırakma(0 puan)	4 (%8,16)

Erime ve çözünme konusunda öğretiminizi etkileyecek, diğer faktörler nelerdir? Sorusuna 27 (%55,10) öğretmen adayı zaman ve çevre cevabını bilimsel düzeyde vermiştir. 18 (%36,73) öğretmen adayı ve kısmi düzeyde yeterli cevap vermişlerdir. Geriye kalan 4 (%8,16) öğretmen adayı ise bu soruya yeterli düzeyde cevap veremedikleri görülmüştür.

Araştırmacı: Erime ve çözünme konularındaki öğretiminizi etkileyecek, diğer faktörler nelerdir?

ÖA-29: zaman sınırlıydı. Sınıf çok kalabalıktı. Sınıf ortamı aynı zamanda küçüktü. Tereyağı deneyi projeksiyonla gösterecektim, teknolojik donanım eksikti(3,5 puan.)

ÖA-9: Sınıf mevcudu, öğrenciler arasındaki bireysel farkla(1 puan).

ÖA-10: Çözünme ve erime konularındaki öğretimimi etkileyecek başka bir faktör bulunmamaktadır(0 puan).

4.2.6. SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarına İlişkin Elde Edilen Bulgular

Sınıf öğretmeni adaylarının Öğretmenlik Uygulaması I dersi kapsamında hazırlamış oldukları video kayıtlarının 'Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü'nden elde edilen bulgular alt boyutlarına göre aşağıda verilmiştir.

Tablo 19.SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarının Ders Tasarımı ve Uygulaması Alt Başlığından Elde Edilen Bulgular

Madde No	Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü'ndeki 'Ders tasarımı ve uygulaması' alt boyutuna ait görüşleri	$\bar{x}$	ss
1	Öğretim stratejileri ve aktiviteler, öğrencilerin o konuda var olan önceki ön bilgileri ve önyargıları(önceki fikirleri) ile ilgiliydi.	2,60	,84
2	Ders bir öğrenme topluluğunun üyeleri olan öğrencilerin ders içinde aktif olabilmelerine fırsat verecek şekilde tasarlandı.	3,37	,48
3	Bu derste, öğrencinin konuyu araştırması ve algılaması, asıl sunumdan önce gerçekleşti.	2,27	,67
4	Bu ders öğrencileri; problem çözme veya araştırmanın farklı yollarını keşfetmeye ve bu farklı yollara değer verme konusunda cesaretlendirdi.	3,60	,49
5	Dersin akışı ve odak noktası çoğunlukla öğrencilerden çıkan fikirlerle belirlendi.	2,91	,57

Tablo 19 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü'ndeki 'Ders Tasarımı ve Uygulaması'alt boyutunda 1. madde olan "Öğretim stratejileri ve aktiviteler, öğrencilerin o konuda var olan önceki ön bilgileri ve önyargıları(önceki fikirleri) ile ilgiliydi.'maddesinin aritmetik ortalaması ($\bar{x}$ =2,60)'dır.

2. madde olan "Ders bir öğrenme topluluğunun üyeleri olan öğrencilerin ders içinde aktif olabilmelerine fırsat verecek şekilde tasarlandı" maddesinin a. ortalaması($\bar{x}$ =3,37)'dir.3.madde olan 'Bu derste, öğrencinin konuyu araştırması ve algılaması, asıl sunumdan önce gerçekleşti.' maddesinin a.ortalaması($\bar{x}$ =2,27)'dir.4.madde olan 'Bu ders öğrencileri; problem çözme veya araştırmanın farklı yollarını keşfetmeye ve bu farklı yollara değer verme konusunda cesaretlendirdi.' maddesinin a.ortalaması($\bar{x}$ =3,60)'dır.5.madde olan 'Dersin akışı ve odak noktası çoğunlukla öğrencilerden çıkan fikirlerle belirlendi.'maddesinin a.ortalaması($\bar{x}$ =2,91) şeklindedir.

Tablo 20.SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarının Kavramsal Bilgi Alt Başlığından Elde Edilen Bulgular

Madde No	Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü’ndeki ‘Kavramsal Bilgi’alt boyutuna ait görüşleri	$\bar{x}$	ss
1	Ders konusunu temel kavramları kapsadı.	3,89	,37
2	Bu ders anlamlı öğrenmeye yardımcı oldu.	3,52	,65
3	Öğretmen, dersteki konu içeriğini somut bir şekilde kavramıştır.	3,89	,37
4	Özetlemenin temel ilkeleri(örneğin sembolik gösterim, teorilerin inşası) gerektiğinde desteklendi.	3,41	,57
5	Diğer disiplinlerle ve/veya gerçek dünyadaki olgularla bağlantılar kuruldu ve buna değer verildi.	3,39	,57

Tablo 20 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü’ndeki ‘Kavramsal Bilgi’alt boyutunda 1. madde olan “Ders konusunu temel kavramları kapsadı.” maddesinin aritmetik ortalaması ($\bar{x}=3,89$)’dur. 2. madde olan “Bu ders anlamlı öğrenmeye yardımcı oldu.” maddesinin a. ortalaması($\bar{x}=3,52$)’dir.3.madde olan ‘Öğretmen, dersteki konu içeriğini somut bir şekilde kavramıştır.’ Maddesinin a.ortalaması ($\bar{x}=3,89$)’dur. 4.madde olan ‘Özetlemenin temel ilkeleri(örneğin sembolik gösterim, teorilerin inşası) gerektiğinde desteklendi.’ maddesinin a.ortalaması($\bar{x}=3,41$)’dir. 5.madde olan ‘Diğer disiplinlerle ve/veya gerçek dünyadaki olgularla bağlantılar kuruldu ve buna değer verildi.’ Maddesinin a.ortalaması ($\bar{x}=3,39$) şeklindedir.

Tablo 21.SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarının İşlemsel Bilgi Alt Başlığından Elde Edilen Bulgular

Madde No	Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü’ndeki ‘İşlemsel Bilgi’alt boyutuna ait görüşleri	$\bar{x}$	ss
1	Öğreciler bir olayı göstermek ya da ifade etmek için çeşitli araçlar(modeller, çizimler, grafikler, semboller, somut materyaller, bedensel hareketleri vs.) kullandı.	2,31	,55
2	Öğrenciler tahminler, değerlendirmeler ve/veya varsayımlar yaparak ve bunları test etmek için çeşitli araçlar kullandı.	2,35	,55
3	Öğrenciler ders içinde, eleştirel değerlendirme tekniklerini sıklıkla kapsayan fikir yürütme etkinliklerine aktif olarak katılırlar.	3,37	,56
4	Öğrenciler öğrendiklerini belli edecek davranışlar (yansıtıcı davranışlar) gösterdiler.	3,52	,58
5	Entelektüel tutarlık, yapıcı eleştiri ve zorlayıcı fikirlere önem verildi.	3,70	,54

Tablo 21 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü’ndeki ‘İşlemsel Bilgi’alt boyutunda 1. madde olan “Öğreciler bir olayı göstermek ya da ifade etmek için çeşitli araçlar(modeller, çizimler, grafikler, semboller, somut materyaller, bedensel hareketleri vs.) kullandı.’ maddesinin aritmetik ortalaması ($\bar{x}=2,31$)’dur. 2. madde olan “Öğrenciler tahminler, değerlendirmeler ve/veya varsayımlar yaparak ve bunları test etmek için çeşitli araçlar kullandı” maddesinin a. ortalaması($\bar{x}=2,35$)’dir.3.madde olan ‘Öğrenciler ders içinde, eleştirel değerlendirme tekniklerini sıklıkla kapsayan fikir yürütme etkinliklerine aktif olarak katılırlar.’ maddesinin a.ortalaması ($\bar{x}=3,37$)’dir. 4.madde olan ‘Öğrenciler öğrendiklerini belli edecek davranışlar (yansıtıcı davranışlar) gösterdiler’ maddesinin a.ortalaması($\bar{x}=3,52$)’dir. 5.madde olan ‘Entelektüel tutarlık, yapıcı eleştiri ve zorlayıcı fikirlere önem verildi.’ maddesinin a.ortalaması ($\bar{x}=3,70$) şeklindedir.

Tablo 22. SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarının Etkileşimsel İletişim Alt Başlığından Elde Edilen Bulgular

Madde No	Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü’ndeki ‘Etkileşimsel İletişim’ alt boyutuna ait görüşleri	$\bar{x}$	ss
1	Öğrenciler sınıftaki diğer bireylerle kendi fikirlerini farklı araçlar ve ortamları kullanarak iletişim kurdular.	2,58	,61
2	Öğretmenin sorduğu sorular ayrı/farklı düşünme becerilerini tetikledi.	3,29	,65
3	Sınıfta öğrencilerin konuşma oranı yüksekti ve bunun önemli bir miktarı öğrencilerin kendi aralarında gerçekleşti.	2,77	,59
4	Öğrenci soruları ve yorumları, çoğunlukla sınıftaki konuşmaların yönünü ve odak noktasını belirledi.	2,77	,69
5	Sınıfta başkalarının söylediklerine karşı saygının olduğu bir hava hâkimdi.	3,75	,52

Tablo 22 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü’ndeki ‘Etkileşimsel İletişim’ alt boyutunda 1. madde olan “Öğrenciler sınıftaki diğer bireylerle kendi fikirlerini farklı araçlar ve ortamları kullanarak iletişim kurdular” maddesinin aritmetik ortalaması ($\bar{x}=2,58$)’dir. 2. madde olan “Öğretmenin sorduğu sorular ayrı/farklı düşünme becerilerini tetikledi.” maddesinin a. ortalaması($\bar{x}=3,29$)’dur.3.madde olan ‘Sınıfta öğrencilerin konuşma oranı yüksekti ve bunun önemli bir miktarı öğrencilerin kendi aralarında gerçekleşti.’ maddesinin a.ortalaması ($\bar{x}=2,77$)’dir. 4.madde olan ‘Öğrenci soruları ve yorumları, çoğunlukla sınıftaki konuşmaların yönünü ve odak noktasını belirledi’ maddesinin a.ortalaması($\bar{x}=2,77$)’dir. 5.madde olan ‘Sınıfta başkalarının söylediklerine karşı saygının olduğu bir hava hâkimdi.’ maddesinin a.ortalaması ($\bar{x}=3,75$) şeklindedir.

Tablo 23. SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarının Öğretmen-Öğrenci İlişkisi Alt Başlığından Elde Edilen Bulgular

Madde No	Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü’ndeki ‘Öğretmen Öğrenci İlişkisi’ alt boyutuna ait görüşleri	$\bar{x}$	ss
1	Öğrencilerin aktif katılımı cesaretlendirildi ve buna önem verildi.	3,70	,45
2	Öğrencilerin tahminler, alternatif çözüm önerileri ve/veya kanıtları/bulguları farklı şekillerde yorumlama konusunda cesaretlendirildiler.	3,68	,51
3	Genellikle öğretmen öğrencilere karşı sabırlıydı.	3,85	,35
4	Öğretmen öğrencilerin araştırmalarını geliştirmek ve desteklemek için çalışan bir kaynak kişi gibi davrandı.	3,39	,53
5	Dinleyici öğretmen metaforu bu sınıfın en karakteristik özelliği idi.	3,12	,48

Tablo 23 incelendiğinde, sınıf öğretmeni adaylarının Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü’ndeki ‘Öğretmen Öğrenci İlişkisi’ alt boyutunda 1. madde olan “Öğretmenlerin aktif katılımı cesaretlendirildi ve buna önem verildi” maddesinin aritmetik ortalaması ($\bar{x}=3,58$)’dir. 2. madde olan “Öğrencilerin tahminler, alternatif çözüm önerileri ve/veya kanıtları/bulguları farklı şekillerde yorumlama konusunda cesaretlendirildiler.” maddesinin a. ortalaması ($\bar{x}=3,68$)’dir. 3. madde olan ‘Genellikle öğretmen öğrencilere karşı sabırlıydı.’ maddesinin a. ortalaması ($\bar{x}=3,85$)’dir. 4. madde olan ‘Öğretmen öğrencilerin araştırmalarını geliştirmek ve desteklemek için çalışan bir kaynak kişi gibi davrandı.’ maddesinin a. ortalaması ($\bar{x}=3,39$)’dur. 5. madde olan ‘Dinleyici öğretmen metaforu bu sınıfın en karakteristik özelliği idi.’ maddesinin a. ortalaması ($\bar{x}=3,12$) şeklindedir.

4.2.7. SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarının TPAB ve PAB Bileşenleri ile İlişkisine Ait Bulgular

Tablo 24.SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarının TPAB ve PAB Bileşenleri Arasındaki İlişkiden Elde Edilen Bulgular

	Sınıf İçi Uygulamalar	PAB	TPAB
Sınıf İçi Uygulamalar	-	,44**	,14
PAB	,44**	-	,37**
TPAB	,14	,37**	-

**p<.01

Tablo.19 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının sınıf içi uygulamalarıyla PAB bileşenleri arasında ($r = ,44$, $p = ,001$) anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Ayrıca, PAB bileşenleri ile TPAB bileşenleri arasında da ($r = ,37$, $p = ,008$) anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

4.2.8. SÖ Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisini Oluşturan Bileşenleri Arasındaki İlişkiye Ait Bulgular

Tablo 25.SÖ Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisini Oluşturan Bileşenleri Arasındaki İlişkiden Elde Edilen Bulgular

	Konu Program	Öğrenme Güçlüğü Bilgisi	Strateji Yöntem	Değerlendirme
Konu Program Bilgisi	-	,174	,189	,062
Öğrenme Güçlüğü	,174	-	,197	,208
Strateji Yöntem	,189	,197	-	,343
Değerlendirme	,062	,208	,343	-

Tablo 20 de verilen istatistiki sonuçlara bakıldığında sınıf öğretmeni adaylarının PAB'ı oluşturan öğeleri arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

BEŞİNCİ BÖLÜM

V. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde sınıf öğretmeni adaylarının TPAB bileşenlerine ait bulgularından elde edilen sonuçlar ilgili literatürler ışığında açıklanacaktır.

5.1. Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Sonuçları

Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalında öğrenim gören 4. sınıf öğrencilerinin uygulanan bilimin doğası anketine verdikleri cevaplar incelendiğinde bilim insanların birbirinden farklı düşündükleri ve bu yüzden de farklı çıkarımlarda bulunmalarının doğal olduğu bulunmuştur. Benzer şekilde Aslan, Taşkın ve Yaşar (2009) da yaptıkları araştırmada ‘farklı teorilere inanan bilim insanların yaptıkları gözlemler de farklı olur’ sorusuna % 52,3 kişinin Evet cevabını verdiği ve çünkü bilim insanların birbirlerinden farklı düşündükleri için gözlemleri de farklı olacaktır şeklinde açıklama yaptıkları ifade edilmiştir. Akerson ve diğerleri (2006) ve Schwarthz ve diğerleri (2007) de yaptıkları çalışmalarda bilimsel düşünce çeşitliliğinin önemini vurgulayarak, özellikle öğretmenlerin yetiştirildiği eğitim programlarında yer alan bilim derslerinde bilimin doğası konusunda farklı düşünceler oluşması için alt yapı oluşturulması görüşünü benimsemişlerdir.

Bilimin doğası anketine verilen cevaplardan çıkan bir başka sonuç ise öğretmen adaylarının büyük çoğunluğun bilimsel teorilerin değişmezliğini reddetmeleridir ve yeni deliller ışığında teorilerin değişebileceğini düşünmeleridir. Teorilerin kanunları açıklamaya yardımcı olabileceği görüşü çoğunlukla benimsenmiştir ve ispat edilmiş her teorinin de kanun olamayacağı görüşü belirtilmiştir. Ama kanunların da teoriler kadar değişime açık olduğu konusunda kararsız oldukları belirlenmiştir. Köseoğlu, Tümay ve Üstün (2010) yaptıkları Mesleki Gelişim Paketi (MGP) uygulaması çalışmalarında öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin olumlu bir şekilde değiştiğini gözlemlemişlerdir. Özellikle eğitimin başında teori ve kanun kavramaları hakkında yetersiz ve sabit görüşlere sahip olan öğretmen adaylarının olduğuna dikkat çekilmiştir. Benzer şekilde teori ve kanun hakkındaki çok ama bir o kadar da yetersiz

düşüncelerin varlığından bahsedilmiştir (Tairab, 2001; Chen, 2001; Doğan, 2005, s.48).

Bir diğer çalışmada da bu zayıf düşüncelerin temelinde bireylerin ön bilgi eksikliği ve öğrenim hayatları boyunca öğrendikleri yanlış öğrenmelerin olduğu ifade edilmiştir (Abd-ElKhalick, Bell ve Lederman, 1998; Akerson, Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000). İrez (2009) de yaptığı araştırmasında kanunların bilimsel boyutta en son sırada yer aldığı düşüncesinin son yıllara kadar okullarda verildiğini belirtmiştir. Literatürlede kanunların değişmezliğine olan tutumun belirtildiği birçok araştırma bulunmaktadır (Ayvacı, 2007; Köseoğlu, Tümay ve Üstündağ, 2010; Nas ve Ayvacı, 2010, s.96). Birçok çalışmada, ortaya çıkan sonuçlara göre belirtilen ifadelerde teori ve kanun kavramlarının kişilerce yanlış anlaşıldığı, bu kavramlar hakkında zayıf düşüncelerin var olduğu ifade edilmiştir. Özellikle kavramlar hiyerarşik bir sıralamada düşünülmüş ve kesin kalıplara sığdırılmıştır. Ayrıca bilimsel bilgide kanun evresinin yeri ve anlamı halen tam olarak anlaşılamamıştır. Bu konuda üzerinde çalışılması ve giderilmesi gereken eksiklikler bulunmaktadır. Bunlara da zamanla yapılacak çalışmalarda yer verilmelidir.

Araştırmanın sonuçlarına göre bilimsel araştırmaların sosyal ve kültürel etmenlerden etkilenmesi konusunda kararsız kalanlar bulunmakla beraber, kültürel beklentilerin ve değerlerin hangi bilimin nasıl yapılacağı konusunda etkili olduğu görüşünü benimseyen çalışmalarda mevcuttur. Tatar, Karakuyu ve Tüysüz (2011) de yaptıkları çalışmada bilim, kültür ve sosyal etkenlerden bağımsızdır düşüncesi oluşmuştur. Bu doğrultuda benzer çalışmalar da bulunmaktadır. (Abd-El-Khalick, Bell, ve Lederman, 1998; Tairab, 2001), s.90. Ama bu görüşün aksini açıklayan çalışmalar da bulunmaktadır. Brown ve diğ. (1989) Latour ve Woolgar (1986) bilim adamlarının sosyal ve kültürel faktörlerden etkilendiğini, bu faktörlerden beslendiğini, bilimin bunlarla birlikte düşünülmesi gerektiği sonucuna vardıkları çalışmalar yapmışlardır.

Araştırmanın sonuçları incelendiğinde bilimin sosyal ve kültürel faktörlerle olan ilişkisini iki farklı bakış açısıyla ilişkilendirildiği görülmektedir. Bilimi bu faktörlerle bir bütün olarak düşünenler bulunduğu gibi bilimin bu faktörlerden bağımsız olduğunu düşünenler de bulunmaktadır. Bu konuda daha farklı çalışmalar yapılarak belirleyiciliği artırmaya yönelik fırsatlar sağlanmalıdır.

Bilimin doğasıyla ilgili ortaya çıkan sonuçlardan bir diğeri de bilim insanlarının objektifliği konusundadır. Çalışmaya katılan aday öğretmenlerin büyük çoğunluğunun bilim insanının yaptığı çalışmada hayal güçlerini ve yaratıcıklarını kullanmada kararsız oldukları yaratıcılıklarını ve hayal güçlerini kullanmamaları gerektiğini savundukları ve bunun objektifliği etkilediğini düşündükleri görülmüştür. Tatar, Karakuyu ve Tüysüz (2011) ise yaptıkları çalışmada “bilim insanları çalışmalarında öznellikten kaçınmalıdırlar ve kendi duygularını, yaratıcıklarını işe dâhil etmemelidirler” şeklinde bir sonuca varmışlardır. Yine bu araştırmayla benzer sonuçlar elde edilen başka bir çalışmada Thye ve Kwen (2003) tarafından ortaya atılmıştır. (Köseoğlu, Tümay ve Üstün’ün (2010) çalışmalarında ise katılımcıların tümü bilimde hayal gücü ve yaratıcılığının olduğuna, bilim insanlarının yaratıcı kişiler olduklarına değinmişler, fakat bu özelliğin sadece deney tasarlama ve veri toplama aşamasında kullanıldığını belirtmişlerdir.

Bilimin objektifliği, kişisel tecrübelerin, fikirlerin, düşüncelerin bilime dahil edilip edilmemesi konusu tartışılmalı bir konudur. Bu araştırmada ortaya atılan yaygın görüş bilim adamlarının kişisel hayal güçlerini ve yaratıcıklarını bilimin objektifliğini zedelediği için kullanmamaları gerektiğidir. Yapılan başka çalışmalara bakıldığında bu konuda aksini iddia eden kişilerin de olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre bilimin doğasına ait bu kavramın üzerinde daha fazla araştırma yapılmaya müsait bir durum olduğu söylenebilir.

Bilimin doğası anketinde ortaya diğer sonuçlara göre, öğretmen adayları bilim insanlarının kullandıkları bilimsel metotların aynı olmaması gerektiğini belirterek, çeşitli metotların kullanılması gerektiğini ifade etmiştir ve ayrıca bilimsel bilginin oluşumunda kullanılabilecek tek yolun deneyler olmadığını da vurgulamışlardır. Bu sonuçlara göre aday öğretmenlerin bilimde tek bir yönteme bağlı kalınmadığı ve farklı bilimsel yöntemlerin olduğu görüşünü benimsedikleri görülmektedir.

Araştırmada bilime ve bilimin doğasına verilen önemin çıkış noktası, Crowther ve diğerlerinin (2005) de yaptıkları çalışmada ifade ettikleri gibi, fen alanıyla bilimin doğasının birbiriyle iç içe alanlar olmasından kaynaklanmaktadır. Bilimsel bilginin oluşum süreci, bu süreci yöneten öğretmenler tarafından iyi bir şekilde özümzenerek, yeterince anlaşılırsa daha etkili sonuçlar elde edilebilir. Bu araştırmadaki sonuçlara bakıldığında sınıf öğretmenliği bölümünde okuyan son sınıf öğrencilerinin bilimin

doğası hakkında sahip oldukları görüşlerin yenilikçi eğitim anlayışına yakın düşünceler olduğu gözlenmektedir. Son yıllarda yapılmış çalışmalar incelendiğinde de bireylerin bilim hakkındaki düşüncelerinin daha esnek, yapıcı, eleştirel boyutlarda olduğu söylenebilir. Yeni dünya görüşünün bireylerden beklentisi de bu doğrultuda olduğu için bu konulara hâkim iyi yetişmiş bireyleri hayata kazandırmak bilimi ve bilimin doğasını yeterince anlamakla mümkün olabilir.

5.2. SÖ Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisine İlişkin Sonuçlar

5.2.1. SÖ Adaylarının Program Bilgisine İlişkin Sonuçlar

Sınıf öğretmeni adaylarının genel program bilgilerine ilişkin sonuçlara bakıldığında; öğretmen adaylarının % 83'ünün fen derslerinde bulunması gereken öğrenme alanlarına ve kazanım ifadelerine hâkim oldukları ve %53'ünün kazanımları öğrenmenin önemini farkına vardıkları belirlenmiştir. Acar (2012) tarafından yapılan araştırmanın sonuçlarında da benzer şekilde fen öğretiminde program bilgisinin önemli olduğu ve değişikliklerin takip edilmesinin gerekli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Saka (2011) da yaptığı çalışmada, çalışmaya katılan öğretmen adaylarının fen programının hedeflediği kazanımlara sahip olmanın gerekliliği konusunda bilinçli oldukları sonucuna ulaşmıştır.

Sınıf öğretmeni adaylarının konu program bilgisiyle ilgili elde edilen verileri incelendiğinde, programdaki erime ve çözünmeye ilgili kazanımların ve ana amacın bilincinde olan kişilerin oranının % 95 gibi büyük bir oranda olduğu görülmektedir. Ünitelerin bu konusunda hedeflenmeyen ancak öğretmen adaylarının bildiği öğrenmelerin ne olduğunu bilenlerin oranı ise %53'tür. Bu verilerden ortaya çıkan sonuçlar öğretmen adaylarının programdaki erime ve çözünme kazanımlarına hâkim olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Karaer (2007)'in yaptığı çalışmanın sonuçları incelendiğinde öğretmen adaylarının madde ile ilgili olan genel kavram bilgilerinin yeterli olduğu görülmektedir. Özden (2008) yaptığı çalışmasının sonuçlarında öğretmen adaylarının az da olsa kavramları yanlış bildiğini, birbiriyle karıştırdığını ifade etmiştir. Erten ve Yıldırım'ın (2010) da sınıf öğretmeni adaylarının gazlar konusundaki kavramları ne düzeyde anladıklarını ve bunlarla ilgili kavram yanlışlarını belirlemeyi amaçladıkları çalışmanın sonucunda bu konuda ortaya çıkan fazla sayıda kavram

yanılığısından bahsedilmektedir. Yine sınıf öğretmeni adaylarıyla yapılan bir araştırmanın sonuçlarına bakıldığında, bu kişilerin hücre bölünmesinde ana hücre ve yeni hücrelerin fiziksel ve genetik bilgileri hakkında kavramları yanlış anlamlandırdıkları sonucuna ulaşılmıştır (Emre, Akgün, Akıncı ve Neng, 2010, s.145). Öğretmenler üzerinde yapılmış bir başka çalışmada da ortaya çıkan sonuçlarda, öğretmenlerin büyük çoğunluğunda erime ve çözünme ile ilgili yanlış bilimsel imajların olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Türk, Akkuş ve Tüzün, 2014, s.142). Erime ve çözünme kavramları birbiri yerine kullanılabilecek kavramlar olduğu için öğretmen adaylarının konuyla ilgili kazanım ifadelerini genel olarak bilmeleri ve kavramlara hâkim olmaları araştırmanın istenilen sonuçlarındandır. Yapılan benzer nitelikteki çalışmalar incelendiğinde genel itibarıyla çalışılan gruplar içerisinde bazı yanlışlar ve eksikliklerin olduğu görülmektedir (Demircioğlu, Ayas ve Demircioğlu, 2002; Demircioğlu ve diğerleri, 2006, s.94).

Her ne kadar yapılan bu çalışmada öğretmen adaylarının kavram bilgilerinin yeterli seviyede olduğu bulunmuş olsa bile genel bir kanıya varmak için farklı fen konularında benzer çalışmalara ve çok daha derinliğine araştırma yapmayı sağlayacak ölçme araçlarıyla yapılan araştırmalara ihtiyaç vardır. Özellikle ilköğretim birinci kademe öğrencilerinin seviyelerine uygun, temel nitelikteki kazanımlar öğrencilerin ileriki öğrenmelerine temel niteliği taşıyacak ve fen karşı tutumlarının gelişmesine katkı sağlayacaktır.

5.2.2. SÖ Adaylarının Öğrenme Güçlüğüne İlişkin Sonuçları

Öğretmen adaylarının erime ve çözünme konusundaki kazanımları uygularken karşılaşılabilecekleri öğrenme güçlükleri ve bunların nedenleri hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıkları ortaya çıkmıştır. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu kısmen yeterli bilgiye sahiptirler. Erime ve çözünmeyle ilgili kazanımları uygularken ne tür zorluklarla karşılaşılacağı konusunda öğretmen adaylarının % 54.14'ü kısmen bilgi verebilmiştir. Öğretmen adayları tarafından genelde belirtilen güçlüklerin temel sebebi ise iki kavramın birbiri yerine kullanılması, kavram karmaşası yaşanması gibi ifadeler olarak belirtmiştir. Öğrenme güçlüklerinin nedenleri kısmında verdikleri cevaplar genel itibarı ile temel nedenleri içermekle beraber, daha ayrıntılı ve öğrenme güçlüklerinin

sebeplerini birden fazla kategoride açıklamada bulunanların oranı oldukça düşük bulunmuştur (% 20,40).

Örneğin; ÖA-2:Öğrenciler konuyu kavramakta oldukça sıkıntı çekmektedir Kavram yanlışları çok fazladır. (0 puan) kişisi bir sıkıntıdan bahsetmiş; ama içeriğinin ne olduğuna hiç değinmemiştir. Ya da Çocukların günlük hayatta çözünmeyle karşılaştıkları ama bunlara erime dedikleri için bu ikisi arasındaki farkları kavratmak biraz zorlaşabilir, cevabında olduğu gibi.

Kavramların tanımlarını öğrenmede zorluklar olabilir. (1 puan) kişisi gibi bir çok katılımcı hep iki kavram arasındaki karmaşadan bahsetmişlerdir. Çözünmenin erime olarak düşünülmesi, çözünmede maddenin yok olduğunun düşünülmesi, eriyen maddenin kütesinin artacağına düşünülmesi, eriyen maddenin eski haline dönmeyeceğinin düşünülmesi (3,5 puan) gibi öğrenme güçlüklerinin sebeplerini daha bilimsel düzeyde açıklayanların oranı ancak % de kalmıştır.

Bayram, Sökmen, Savcı (1997) tarafından yapılan araştırmada, sınıf öğretmeni adaylarının fen öğretiminde temel kavramların doğru bilinme oranının % 57 olduğunu bulunmuştur. Karaer (2007)'in yaptığı araştırmada ise sınıf öğretmeni adaylarının fen dersindeki temel kavramları doğru bilme oranlarının yanlış bilme oranlarına göre daha düşük olduğu bulunmuştur. Başka bir araştırmada da Akgün ve Aydın (2009) sınıf öğretmeni adaylarının erime ve çözünme konusundaki eksik öğrenmelerinin telafi edilmesi hususunda yapılandırmacı tutumların geleneksel tutumlara göre daha etkili olabileceği sonucuna ulaşılmışlardır. Şen ve Yılmaz'ın 2012 yılında yaptığı çalışmada, üniversite öğrencilerinin çözünme ve erime konusunda bazı kavram yanlışlarının olduğunu tespit etmişlerdir. Bu kavram yanlışlarının olduğunu ortaya çıkaran bir çok araştırma literatürde mevcuttur. (Prieto, Blanco ve Rodriguez, 1989; Ebenezer ve Erickson, 1996; Demircioğlu, Ayas, ve Demircioğlu, 2002; Goodwin, 2002, s.93; Özkan, Tekkaya ve Çakıroğlu, 2002; Demircioğlu, Özmen ve Demircioğlu, 2006, s.42; Çalık, Ayas ve Ünal, 2006, s.92).

Gerek literatürler ve gerekse bu araştırmanın sonuçlarına bakıldığında öğretmen adaylarının fen konularıyla ve çözünme ve erime konusuyla ilgili kavram yanlışlarının olduğu görülmektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının kavram yanlışlarının sebeplerini ve nasıl giderileceğini bilmedikleri görülmektedir. Bu yüzden bundan

sonraki araştırmalarda kavram yanılgılarının sebeplerinin belirlenmesi ve kavram yanılgılarının nasıl giderileceğine ilişkin daha kapsamlı araştırmaların yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

5.2.3. SÖ Adaylarının Genel Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisi İle İlgili Sonuçları

Sınıf öğretmeni adaylarının genel ve konu alanının öğretime ilişkin öğretim yöntem, teknik ve strateji bilgilerine bakıldığında öğretmen adaylarının % 85'inin fen öğretiminde kullanılabilecek yöntem, teknik ve strateji bilgisine yeterli düzeyde sahip oldukları görülmektedir. Erime ve çözünmeyle ilgili teknoloji destekli yöntem, teknik ve stratejiler konusunda ise bu oranın düşük olduğu ve öğretmen adaylarının yarıya yakınının kısmi bilgiye sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Bilimsel olarak yeterli bilgi sunanlar % 34'lerde kalmıştır. Araştırmanın bu kısmıyla ilgili sonuçları, sınıf öğretmeni adaylarının genel olarak öğrenme ortamında neler yapacakları, hangi yollara başvuracaklarını bildikleri ancak özel konu alanında özellikle teknolojik destekli yöntemlerden yararlanabilme konularında eksikliklerinin bulunduğu şeklindedir. Sınıf öğretmeni adaylarının öğrenme stillerinden yola çıkılarak yapılan araştırmanın sonuçlarına göre yaparak-yaşayarak öğrenen, bilimsel süreç becerilerine sahip, analitik düşünebilen, bilgiyi ayrıştırabilen ve özümseyen öğretmen adaylarının çoğunlukta olduğu görülmektedir (Çiğdem, 2010). Öz yeterlik inancı öğretmenin öğretme ortamında daha istekli olabilmesi ve sınıf içi uygulamalardaki performansını etkileyebilecek bir faktör olarak ortaya konulmuştur (Henson, 2001, s.38; Tschannen-Moran ve Hoy, 2001, s.91; Pajares ve Schunk, 2002, s.110; Yılmaz ve Çava, 2008, s.91). Kaya (2010) yaptığı araştırmasında öğretmen adaylarının genel bilgi yapılandırma modelinden yeterli şekilde bahsettikleri ancak işledikleri ders kaydı örneklerinde tahmin-et-açıkla-gözle-açıkla, kavram haritaları vb. etkinlikleri yapmalarına rağmen dersin planını tam olarak yürütemediklerini belirlemiştir. Uygulama derslerine göre öğretmen adaylarının strateji, yöntem ve teknik konusunda kısmen yeterli düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde sonuçlara ulaşılan başka çalışmalarda mevcuttur (Canbazoğlu, 2008; Gökbulut, 2010, s.92).

Kaya, Emre, Kaya ve Emül (2010) tarafından yapılan başka bir çalışmada, sınıf öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileriyle öz-güvenleri arasındaki ilişkinin incelendiği görülmektedir. Buna göre öğretmenlerin kendi alan, pedagojik alan,

teknolojik alan, pedagojik alan gibi bilgileriyle öz-güvenlerine ilişkin görüşleri olumlu yönde paralellik göstermektedir. Teknolojinin de dâhil edildiği öğretmen adaylarıyla yapılmış başka bir çalışmanın sonuçlarına göre öğretmen adaylarının teknoloji destekli yöntem, teknik ve strateji bilgilerine yeterince sahip oldukları, 5E modeli, videolar, kavram haritaları gibi uygulamalara da başvurdıkları sonucuna ulaşılmıştır (Canbazoğlu Bilici, 2012, s.91). Benzer şekilde, HsiungLiu (2010) tarafından Tayvan'da yapılmış bir araştırmada öğretmenlerin öğretmenlik inançlarıyla, kullandıkları aktivitelerle teknolojinin etkisini incelediği araştırmanın sonuçlarına göre de Tayvan'da artık öğretmen merkezli eğitimin yerine öğrenen merkezli eğitim anlayışının benimsendiği vurgulanarak, öğrenen merkezli eğitim yapan öğretmenleri de derslerinde teknolojiden yararlandığı ortaya çıkmıştır. Bu doğrultuda yapılmış başka bir çalışmada da TPAB kavramının gelecekteki teknoloji araştırmalara katkı sağlayacağı ifade edilerek, öğretmen adaylarının ve eğitim sisteminin şekillenmesinde çerçeve niteliği oluşturabileceği sonucuna ulaşılmıştır (Archambault, Barnett, 2010, s.93).

Sınıf öğretmeni adaylarının hem genel hem de konu alanında sahip oldukları öğretim yöntem, teknik ve strateji bilgilerine bakıldığında; genel anlamda yeterli düzeyde bilimsel bilgiye sahip olanların oranı yüksek iken, konu alanında yeterli bilimsel bilgiye sahip olanların oranının düşük olduğu görülmektedir. Araştırmadaki sınıf öğretmeni adaylarının özellikle bu konu alanında kullanılabilecekleri özel yöntem, teknik ve strateji bilglerinde eksiklikler görülmektedir. Bu öğretmen adaylarında görülen eksikliklerin başka araştırma gruplarındaki kişilerde de ortaya çıkmaması için öğretmen adaylarının meslek öncesi dönemde konu alan bilgilerinin daha çok derinleştirilmesine olanak sağlanabilir.

5.2.4. SÖAdaylarının Genel ve Konu Değerlendirme Bilgisine İlişkin Sonuçlar

Sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimleri dersinde kullanılan ölçme-değerlendirme araçları hakkındaki bilgileri tam bilimsel yeterlikte olmayıp, kısmen bilimsel nitelik taşımaktadır. Benzer şekilde erime ve çözünme konu alanında ölçme-değerlendirmede teknoloji destekli kullanılabilecek ölçme-değerlendirme yöntem, strateji bilgileri de kısmen yeterli düzeyde bulunmuştur.

Ekici (2009) tarafından yürütölen çalışmada, fen bilimlerinde öğretmen adaylarının ölçme ve değerlendirme bilgileriyle ilgili elde edinilen bilgilere göre, öğretmen adaylarının hepsinin yapısalcı yöntemleri kabul ettikleri ve alternatif yöntem teknikler konusunda da deneyime sahip oldukları ifade edilmiştir. Başka bir araştırma da çalışmaya katılanların verdikleri yanıtlardan ortaya çıkan önemli sonuçlardan birisi, fen öğretiminde değerlendirme bilgisinin olmasının önemi üzerinde durulmuştur (Acar, 2012). Saka (2011) da yaptığı çalışmasında öğretmen adaylarının genelde geleneksel yaklaşımları kullandıklarını özellikle soru-cevap yöntemine sık başvurduklarını belirterek öğretim süreci öncesi ve sırasında kullanılan yöntemlerin genelde birbirine paralel olduğunu ifade etmiştir.

Ölçme değerlendirme konusu eğitim süreciyle birlikte değerşen ve gelişen önemli eğitim içeriklerindendir. Özellikle yeni yaklaşımlarla alternatif ölçme-değerlendirme araçlarının kullanımı önem kazanmaktadır. Bu araştırmadan elde edinilen bilgilere bakıldığında fen öğretiminde kullanılabilecek yeni ölçme-değerlendirme araçlarının neler olduğu konusunda öğretmen adaylarının sahip oldukları bilgilerin yeterli olmadığı açıkça görölmektedir. Gerek genel gerek özel konu alanında kullanılacak ölçme-değerlendirme yöntemleri, teknikleri vs. konularında birtakım eksiklikler görölmektedir. Yapılan bazı araştırmalara bakıldığında bu konuda alternatif yaklaşımları kullananların çoğunlukta olduğu sonuçlar elde edildiği gibi geleneksel yöntemle ağırlık verenlerin çoğunlukta olduğu topluluklara da rastlanmıştır. Eğitim-öğretim ortamının tam anlamıyla yürütölmesi ve işlemedi için önemli aşamalardan biri olan ölçme-değerlendirme aşamasının da yeterli düzeye taşınması için bu konuda da farklı ve sonucunun özellikle öğretmen adayları tarafından özömseneceği çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

5.2.5. SÖ Adaylarının Ortam Bilgilerine İlişkin Sonuçlar

Sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimlerinde öğretimi etkileyebilecek diğer unsurların yani ortamın (zaman-çevre) neler olabileceği konusunda sahip oldukları bilgiler bilimsel anlamda yeterli düzeydedir, öğretmen adaylarının çoğunun öğretimlerini etkileyebilecek diğer faktörlerin neler olduğunun bilincine varabildikleri gözlenmektedir.

Her alanda öğretimin kalitesini yükseltmek için eğitim ortamlarının düzenli olması gerekmektedir. Zaman ve çevre faktörleri bu eğitim ortamlarının tamamlayıcısı niteliğinde olduğu için öğretmen adaylarının özellikle bu öğeleri de sistemin bir parçası olarak görmeleri sistemin işleyişini hızlandırabilir, verimliliği artırabilir. Öğretmen adaylarının yetiştirilme sürecinde bu konu hakkında daha belirleyici çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

5.2.6. SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarına İlişkin Sonuçlar

Sınıf öğretmeni adaylarının sınıf içi uygulamalarının ‘Geliştirilmiş Öğretim Gözlem Protokolü’ çerçevesinde elde edilen verileri analiz edildiğinde, öğretmen adaylarının 5 alt boyuttada yeterli düzeyde bilgi sahibi oldukları sonucuna ulaşılmıştır: 1.alt boyuttaki aritmetik ortalama($\bar{x}=14,77$)’dir. 2.alt boyuttaki aritmetik ortalama($\bar{x}=18,12$)’dir. 3.alt boyuttaki aritmetik ortalama($\bar{x}=15,27$)’dir. 4.alt boyuttaki aritmetik ortalama($\bar{x}=15,16$)’dir. 5. alt boyuttaki aritmetik ortalama($\bar{x}=17,77$) şeklindedir.

Öğretmen adaylarının sınıf içi uygulamalarındaki bilgi seviyeleri bilimsel anlamda yeterli görülmektedir. Öğretmenlerin yetiştirilme sürecinde sınıf içi uygulamalarına gereken önem verilirse, öğrendiklerini hayata geçirebilecekleri gerçek ortamları daha erken tanıyabilirler. Bununla ilgili etkinlikler çeşitlendirilerek eğitim ortamlarında uygulama fırsatları tanınabilir.

5.2.7. SÖ Adaylarının Sınıf İçi Uygulamalarının TPAB ve PAB Bileşenleri ile İlişkisine İlişkin Sonuçlar

Sınıf öğretmeni adaylarının sınıf içi uygulamalarıyla TPAB ve PAB bileşenleri arasındaki ilişki incelendiğinde aralarında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Yani öğretmen adaylarının TPAB ve PAB bileşenleri ile ilgili sahip oldukları bilgiler uygulama derslerinde de paralel şekilde açığa çıkmıştır.

TPAB ve PAB bileşenlerinin birbiriyle olan ilişkisinin anlamlı olması kadARBunların uygulama fırsatı bulunarak açığa çıkarılması da oldukça önemlidir. Bunun için öğretmen adaylarının bu bileşenler hakkında yeterli bilgiye sahip olmalarına imkân tanıyacak farklı ortamlar sağlanabilir.

5.2.8. SÖ Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisini Oluşturan Bileşenleri Arasındaki İlişkiye Ait Sonuçlar

Sınıf öğretmeni adaylarının PAB'nin bileşenleri hakkındaki bilgilerinin sınırlı olduğu görülmektedir. PAB'İ oluşturan dört temel bileşen ve bu bileşenler arasındaki ilişkinin belirtilmesi konusunda yetersiz bilgi seviyesinde oldukları gözlenmektedir.

Eğitimsel bakış açısıyla düşünüldüğünde, temel kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkiyi bilmek bazen sınırlı olabilmektedir. Kavramları ayrıntılarıyla hatta onu oluşturan tüm öğeleriyle bilmek kavram öğretimi açısından da oldukça önemlidir.

Araştırmada öğretmen adaylarının PAB kavramını ve PAB'nin diğer kavramlarla olan ilişkisi hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi olmalarına rağmen, PAB'ı kendi içerisinde yeterli düzeyde tanımlayamadıkları görülmektedir. Eğitim ortamlarında daha iyi analiz imkânı sağlayan uygulamaların yapılabileceği ortamlar oluşturularak kavramları daha iyi öğrenme ve öğretme imkânları sağlanabilir.

KAYNAKLAR

- Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L.ve Lederman, N. G. (1998). The Nature of Science andInstructional Practice: *Making the Unnatural Natural. Science Education*, 82(4), 417 -436.
- Abell,S.(2007). Research on Scienceteacher Knowledge. Ins. Abell ve N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Researchon Science Education* (pp.1105-1149). Mahwah, New Jersey: LawrenceErlbaum Associates.
- Abell, S. (2008). Twenty Years later: Does pedagogical Content Knowledge Remain a Useful Idea? *International Journal of Science Education*, 30 (10), 1405-1416.
- Acar, D. (2012). *Sınıf Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Derslerinde Öğrenme Öğretme Süreci Yönüyle Pedagojik Alan Bilgisi İhtiyaçlarının Belirlenmesi*. Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Akerson, V., Morrison, J. ve McDuffie, A. (2006). One Course İs Not Enough: Preservice Elementary Teachers' Retention Of Improved Views Of Nature of Science, *Journal of Research in Science Teaching*, 43(2), 194-213.
- Akerson, V.L., Abd-El-Khalick, F.ve Lederman, N. G. (2000). Influence of a Reflective Activity-based Approach on Elementary Teachers' Conceptions of Nature of Science.*Journal of Research in Science Teaching* 37(4), 295-317.
- Akgün, A. ve Aydın, M. (2009). Erime ve Çözünme Konusundaki KavramYanılgılarınınve Bilgi Eksikliklerinin Giderilmesinde Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Grup Çalışmalarının Kullanılması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(27), 190-20.
- Akpınar, E. Ergin, Ö. (2005). *Yapılandırmacı Kuramda Fen Öğretmeninin Rolü*. İlköğretim-Online, 4(2), 55-64, [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>.
- Aksoy, H.H. (2006).*Eğitim kurumlarında teknoloji kullanımı ve etkilerine ilişkin Birçözümleme*. [Çevrim-içi: http://education.ankara.edu.tr/aksoy/teknoloji/%20teknoloji_aksoy.doc/]Erişim Tarihi: 20.05.2013.
- Alake Tuanter, E., Biemans, H., Tobi, H. ve Mulder, M. (2013). Inquiry-based Science Teaching Competence of Primary School Teachers: A Delphi study.*Teaching ann Teacher Education* 25, 13-24.

- Alkan, C. (1987). *Öğrenme-Öğretme Süreçleri İlkeleri*. (Erişim Tarihi: 23.01.2009.)
<http://www.education.ankara.edu.tr/ebfdergi/pdf/1987-20-1-2/209-229.pdf>.
- Alkan, C. (2001). *Öğretmenlik Mesleğine Giriş* (Editör: Veysel Sönmez). Ankara, Anı Yayıncılık.
- Arslan, S. ve Özpınar, İ. (2008). Öğretmen Nitelikleri: İlköğretim Programlarının Beklentileri ve Eğitim Fakültelerinin Kazandırdıkları, *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education* Vol.2, Issue 1, June 2008, pp. 38-63. Ankara, 2000.
- Aslan, O. Taşkın, N. ve Yaşar, M.F. (2009). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* Cilt 10, Sayı 3, Sayfa 1-8 .
- Avcı, A. (2008). *Sınıf Öğretmenliği Öğrencilerinin Kendi Çizimlerinden Fen Dersi Öğretmenine Yönelik Algıları İle Fen Öğretimi Öz Yeterlik İnançları Arasındaki İlişki*. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Awan, S.A., Iqbal, Z.M., Khan, M.T. and Mahmood, T. (2011). Students Understanding about Learning the Concept of Solution. *Journal of Elementary Education*, Vol.21, No. 2 pp.23-34.
- Ayvacı, H. Ş. ve Ernas, S. (2010). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Bilimsel Bilginin Epistemolojik Yapısı Hakkındaki Temel Bilgilerini Belirlemeye Yönelik Bir Çalışma. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18(3), 691-704.
- Ayvacı, H. Ş. (2007). *Bilimin Doğasının Sınıf Öğretmen Adayların Kütle Çekim Konusu İçerisinde Farklı Yaklaşımlarla Öğretilmesine Yönelik Bir Çalışma*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Bağcı Kılıç, G. (2002). Dünyada ve Türkiye’de Fen Öğretimi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı*, Bolu.
- Baştürk, S. ve Dönmez, G. (2011). Examining Pre-service Teachers’ Pedagogical Content Knowledge With Regard to Curriculum Knowledge. *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(2), 743-775.

- Bayram, H. Sökmen, N. ve Savcı, H. (1997). Temel Fen Kavramlarının Anlaşılma Düzeyinin Saptanması. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi* Sayı: 9 Sayfa: 89-100.
- Baytekin, Ç. (2001). *Ne Niçin Neden Öğreniyoruz ve Öğretiyoruz?* Ankara, Anı Yayıncılık.
- Berkant, H. G. ve Ekici, G. (2007). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretiminde Öğretmen Öz-yeterlik İnanç Düzeyleri İle Zeka Türleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 16, Sayı 1, 2007, s.113-132.
- Bertram, A. ve Loughran, J. (2011). Science Teachers' Views on CoRes and PaP-eRs as a Framework for Articulating and Developing Pedagogical Content Knowledge. *Research in Science Education*, 1-21. doi:10. 1007/s11165-011-9227-4.
- Bertram, A. and Loughran J. (2012). Science Teachers' Views on CoRes and PaP-eRs As A Strategy For Helping Beginning Primary Teachers Develop Their Pedagogical Content Knowledge. *Educ. quım.* 25(3), 292-303.
- Bertram, A (2014). 'CoRes and PaP-eRs As a Strategy For Helping Beginning Primary Teachers Develop Their Pedagogical Content Knowledge. *Educ. quım.*, 25(3), 292-303.
- Boz, N., (2004). Öğrencilerin Hatasını Tespit Etme Ve Nedenlerini İrdeleme. XIII. *Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı. İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, Malatya. 04.01.2012 tarihinde [http:// www.pegema.net/dosya/dokuman/236.pdf](http://www.pegema.net/dosya/dokuman/236.pdf).
- Bozkurt, A., Bindak, R. ve Demir, S. (2010). *Matematik Öğretmenlerinin Bilgisayarı Etkin Kullanma Yeterlilikleri ve Çalıştıkları Ortamların Uygunluğu*, Proceedings of 10th International Educational Technology Conference (IETC), İstanbul, Türkiye, 930-934.
- Brickhouse, N.W. (1990). Teachers' Beliefs About The Nature of Science and Their Relationship to Classroom Practice. *Journal of Teacher education*, 41(3), 53-62.
- Brown, J. S., Collins, A., ve Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Bucci, T. T., Copenhaver, L. J., Lehman, B. ve O'Brien, T. (2003). Technology İntegration: Connections to Educational Theories. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 3(1), 30-46.

- Büyükkaragöz, S. ve Çivi, C. (1999). *Genel Öğretim Metotları*. İstanbul: Beta.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practice*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Canbazoğlu Bilici, S. (2012). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Özyeterlikleri*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Canbazoğlu Bilici, S. (2008). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Cavin, R.M. (2007). *Technological Pedagogical Content Knowledge İn Pre-service Teachers Through Microteaching Lesson Study*, Retrieved on: 15 March 2009 URL at: http://www.chipola.edu/instruct/math/cavin/cavinr_dissertation.pdf.
- Chen, S. (2001). *Prospective Teachers' Views on the Nature of Science and Science Teaching*. Unpublished Doctoral Dissertation, Indiana University, Indiana, USA.
- Chi, M.T.H. ve Roscoe, R.D. (2002). *The Processes and Challenges of Conceptual Change*. Limon, M. ve Mason, L. (Eds), *Reconsidering Conceptual Change: Issues in Theory and Practice* (s. 3-27). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Chordnork, B.ve Yuenyong, C. (2014). Constructing CoReas a Methodological for Capturing Pedagogical Content Knowledge: A casestudy of Thailand Teachers Teaching Global Warming. *Procedia – Socialand Behavioral Sciences*, 116, 421 – 425.
- Cochran, K. F., DeRuiter, J. A. ve King, R. A. (1993). Pedagogical Content Knowing: An İntegrative Model for Teacher Preparation. *Journal of Teacher Education*, 44, 263-272.
- Cox, S. ve Graham,C. R. (2009). Diagramming TPACK in Practise: Using and Elaborated Model of the TPACK Framework to Analyze and Depict Teacher Knowledge.*TechTrends*, 53(5). 60-69.
- Crowther, D. T., Lederman, N. G. ve Lederman, J. S. (2005). ' Methods and Strategies: Understanding the True Meaning of Nature of Science. *Science and Children*. 43(2), 50-52.

- Çakıcı, Y. (2009). Fen Eğitiminde Bir Önkoşul: Bilimin Doğasını Anlama. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, Sayı: 29, Sayfa: 57-74.
- Çalık, M. ve Ayas, A. (2005). 7.-10. Sınıf Öğrencilerinin Seçilen Çözelti Kavramlarıyla İlgili Anlamalarının Farklı Karışımlar Üzerinde İncelenmesi. *Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(3), 329-349.
- Çalık, M., Ayas, A. ve Ünal, S. (2006). Çözünme Kavramıyla İlgili Öğrenci Kavramalarının Tespiti: Bir Yaşlar Arası Karşılaştırma Çalışması. *Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(3), 309-322.
- Çiğdem, G. (2010). *Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Öğrenme Stilleri ve Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Darling, L. ve Berry, B. (1999). *The Evaluation of Teacher Policy, Center for Policy Research in Education.; Rand Corp., Santa Monica, CA.* http://eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini.jsp?_nfpb=true&_ERICExtSearch_SearchValue_0=ED298599&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=ED298599 Web adresinden Ağustos 2008 Tarihinde Alınmıştır.
- Davis, N. (2003). “Technology İn Teacher Education İn The USA: What Makes For Sustainable Good Practice?”, *Technology, Pedagogy and Education*, 12(1), 59-73.
- Demircioğlu, G., Özmen, H. ve Demircioğlu, H. (2006). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fiziksel ve Kimyasal Değişme Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Yanılgıları. *Milli Eğitim Dergisi*, 170, 260-273.
- Demircioğlu, H. ve Demircioğlu, G. (2005). Lise 1 Öğrencilerinin Öğrendikleri Kimya Kavramlarını Değerlendirmeleri Üzerine Bir Araştırma, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13:2, 401- 414.
- Demircioğlu, H., Ayas, A. ve Demircioğlu, G. (2002). Sınıf Öğretmen Adaylarının Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Karşılaşılan Yanılgılar. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Özetleri*, Ankara: ODTÜ Eğitim Fakültesi.

- Demircioğlu, H., Demircioğlu, G. ve Ayas, A. (2004). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bazı Temel Kimya Kavramlarını Anlama Düzeyleri ve Karşılaşılan Yanılgılar. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 1, 29-49.
- Dervişoğlu Kalkan, G. (2012). *Sınıf Öğretmenliği Adaylarının Kendi Sınıf Öğretmenlerinin Yeterliliklerini Değerlendirmeleri*. Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Dilci, T. (2012) "Sınıf Öğretmenlerinin Öğrenme ve Öğretme Sürecine İlişkin Yeterlilik Algıları." *Milli Eğitim Dergisi*, 194: 166-183.
- Dindar, H. ve Yangın, S. (2007). İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına Geçiş Sürecinde Öğretmenlerin Bakış Açılarının Değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 15(1), 185-198.
- Doğan, B. N. (2005) . *Türkiye Geneline Ortaöğretim Fen Branşı Öğretmen ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Üzerine Görüşlerinin Araştırılması*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Doğan, N. Çakıroğlu, J. Çavuş, S. Bilican, K.ve Arslan, O. (2011). Öğretmenlerin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Geliştirilmesi: Hizmetçi Eğitim Programının Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, 40: 127-139.
- Doğanay, A. Demircioğlu, T. ve Yeşilpınar, M. (2014). Öğretmen Adaylarına Yönelik Bilimin Doğası Konulu Disiplinler Arası Öğretim Programı Geliştirmeye İlişkin Bir İhtiyaç Analizi Çalışması. *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*. Volume 9/5 Spring p. 777-798, Ankara.
- Dönmez, Y. (2011). *Sınıf Öğretmen Adaylarının Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Seviyelerinin ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Konya.
- Driver, R., Newton, P. ve Osborne, J. (2000). Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
- Duman, T. (1991). *Türkiye’de Ortaöğretime Öğretmen Yetiştirme (Tarihi Gelişimi)*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

- Duschl, R. A. ve Wright, E. (1989). A Case Study of High School Teachers' Decisionmaking Models for Planning and Teaching Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(6), 467-501.
- Ebenezer, J.V. ve Erickson, L.G. (1996). Chemistry students' conception of solubility: A phenomenography. *Science Education*, 80(2), 181-201.
- Ekici, E. (2009). *Fen ve Teknoloji Dersi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimi Yönelimleri*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Emre İ., Kaya O. N., Kaya Z. Ve Çelik M. (2015). Sınıf Öğretmeni Adaylarının İçerik Sunum Matriksine Dayalı Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Seviyelerinin Belirlenmesi. *International Educational Technology Conference (IETC)*, İstanbul Üniversitesi, 27-29, İstanbul (Sözlü Bildiri).
- Emre, I., Akgün, Ö., Akıncı, K. ve Neng, B. (2010, Mayıs). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Hücre Bölünmesiyle İlgili Kavram Yanılgıları. *9.Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu*, s.357-359, Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Elazığ.
- Erten, H. ve Yıldırım, B. (Mayıs, 2010). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Gazlar Konusundaki Kavramları Anlama Düzeyleri İle Kavram Yanılgılarının Tespiti. *9.Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu*, s.335-340, Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi.
- Feldman, A. (2002). Multiple Perspectives for the Study of Teaching: Knowledge, Reason, Understanding and Being. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 1032-1055.
- Gess-Newsome ve N. G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge: The Construct and Its Implications for Science Education* (pp. 3-17). Boston: Kluwer.
- Gess-Newsome, J. (1999). Pedagogical Content Knowledge: An Introduction and Orientation Nature, Sources and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. As a Framework for Articulating and Developing Pedagogical Content Knowledge. *ResSciEduc.* 42:1027-1047.
- Goetsch, David L. "Impact of Technology on Curriculum and Delivery Strategies in Vocational Education." *Adults and the Changing Workplace*. Editor Carol Herrnsstadt Shulman. American Vocational Association, Inc., USA. Pp. 191-200.

- Gökbulut, Y. (2010). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Cisimler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri*. Yayınlanmamış doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gökçe, E. ve Demirhan, C. (2005). Öğretmen Adaylarının ve İlköğretim Okullarında Görev Yapan Uygulama Öğretmenlerinin Öğretmenlik Uygulaması Etkinliklerine ilişkin Görüşleri. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*. 38(1): 43-71.
- Grossman, P. (1990). *The making of a teacher*. New York: Teachers College Press.
- Guskey, T. R. (2002). Professional Development and Teacher Change. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 8(3,4), 381-391.
- Güven, İ. (2004). Etkili Bir Öğretim İçin Öğretmenden Beklenenler, *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı 164, Ankara, MEB Yayınlar Dairesi Başkanlığı.
- Güven, İ. (2014). *Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Bilgi Okuryazarlığı ve Medya Okuryazarlığı Düzeylerinin İncelenmesi*. Turkish Studies -International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic-, ISSN: 1308-2140, 9(2), www.turkishstudies.net, DOI Number: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.6395>, 787-800.
- Habermas, J. (2001). *The Postnational Constellation: Political Essays*.
- Haidar, A.H. (1999). Emirates Pre-service and In-service Teachers' Views About The Nature of Science. *International Journal of Science Education*, 21(8), 807-822.
- Harris, J.B., Mishra, P. ve Koehler, M.J. (2007). Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge: Curriculum-based Technology Integration Reframed. *Annual Meeting of the American Educational Research Association*, Chicago, IL. Heinich.
- Harrison, D. ve Phelps, G. (2001). Measuring Teachers' Pedagogical Content Knowledge in Surveys: An Exploratory Study. *Study of Instructional Improvement*.
- Heinich, R., Molenda, M., Russell, J.D. ve Smaldino, S. (2002). *Instructional media and technologies for learning*, 7th ed. Columbus: Merrill/Prentice Hall.
- Henson, R. K. (2001): Teacher Self-efficacy: Substantive Implications and Measurement Dilemmas. Paper Presented at the Annual Meeting of the Educational Research Exchange, Texas.

- Heritage, M. (2007). *What Do Teachers Need to Know and Do?* Phi Delta Kappan, 89 (2), 140 – 145.
- Hesapçioğlu, M. (1998). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. İstanbul, Beta Yayıncılık.
- Hume, A. ve Berry, A. (2010). Constructing CoRes – a Strategy for Building PCK in Preservice Science Teacher Education. *Research in Science Education*, DOI 10.1007/s11165-0109168-3.
- İrez, S. (2009). Nature of Science as Depicted in Turkish Biology Textbooks. *Science Education*, 93(3), 422-447.
- İşman, A. (2002). Sakarya İli Öğretmenlerinin Eğitim Teknolojileri Yönündeki Yeterlilikleri. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(1), 72-91.
- J. Rohaan, E., Taconis, R., Jochems, M.G. (2009). Measuring Teachers' Pedagogical Content Knowledge in Primary Technology Education. *Research in Science & Technological Education*, 27:3, 327-338.
- J.McRobbie, C., S.Ginns,I., J.Steinn, S. (2000). Preservice Primary Teachers' Thinking About Technology and Technology Education. *International Journal of Technology and Design Education*, Volume 10, Issue 1, pp 81-101.2000.
- Jang, S-J., Tsai, M-F., (2012). Exploring the TPACK of Taiwanese Elementary Mathematics and Science Teachers with Respect to Use of Interactive Whiteboards. *Computer&Education*,59 (2012) 327-338.
- Johanna Rohan, E. (2009). *Testing Teacher Knowledge for Technology Teaching in Primary Schools*.A catalogue record is available from the Eindhoven University of Technology Library. ISBN: 978-90-386-2055-8.
- Johnson, B. (2001). Toward a New Classification of Nonexperimental Quantitative Research. *Educational Researcher*, 30(2), 3-13.
- Johnson, R. B. & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come.*Educational Researcher*, 33(7), 14-26.
- Johnston, J., Ahtee, M. (2006). Comparing Primary Student Teachers' Attitudes, Subject Knowledge and Pedagogical Content Knowledge Needs in a Physics Activity. *Teaching and Teacher Education*, 22, 503-512.
- Kabakçı Yurdakul, I., F.Odabaşı, H., Kilicer, K., Coklar, A-N., Birinci, G. ve Askım Kurt, A. (2012). The Development, Validity and Reliability of TPACK-deep: A

- Technological Pedagogical Content Knowledge Scale. *Computer&Education* 58, 964-977.
- Kabakçı, I. ve Tanyeri, T. (2006). Öğretmen Adaylarının Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme Dersi Kapsamında Öğretim Araçlarına İlişkin Görüşlerinin Karşılaştırılması. 6. *International Educational Technology Conference*. Famagusta, Cyprus.
- Kahan, J., Cooper, D. ve Bethea, K. (2003). The Role of Mathematics Teachers' Content Knowledge in Their Teaching: a Framework for Research Applied to a Study of Student Teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 6, 223-252.
- Karacaoğlu, Ö. C., (2008). *Avrupa Birliği Sürecinde Öğretmen Yeterlilikleri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü: Ankara.
- Karasar, N. (2002). *"Bilimsel Araştırma Yöntemi [Scientific Research Methods]"*.Ankara, Nobel Yayınları.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Arastırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dagitim, 151-152.
- Kaptan, F. (1998), *Fen Bilgisi Öğretimi*. Anı Yayıncılık, s. 1-26. Ankara.
- Karaer, H. (2007). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Madde Konusundaki Bazı Kavramların Anlaşılma Düzeyleri ile Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 199-210.
- Karasar, N. (2002). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (11. Baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Kaya, O. N. (2005). *Tartışma Teorisine Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Kavramalarına Etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kaya, Z., Emre, I., Kaya, O.N. and Emul, N. (2010, Mayıs). Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (Tpab): Sınıf Öğretmenlerinin Öz-Güven Seviyelerinin Belirlenmesi. 9. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu*, s. 1142-1148, Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Elazığ.

- Kaya, Z. (2010). *Fen Ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Fotosentez Ve Hücresel Solunum Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisinin (Tpab) Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kaya, Z. (2012). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Özyeterlilikleri*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kennewell, S. (2001). Using Affordances and Constraints to Evaluate the Use of Information and Communications Technology in Teaching and Learning. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10(1,2), 101-116.
- Kılıç, A. (2011). *Fen Ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Elektrik Akımı Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Ve Sınıf içi Uygulamalarının Araştırılması*. Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Kırbaşlar, G.F., Özsoy-Güneş, Z., Avcı, F. ve Atalar, A. (2012). Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarında “Madde ve Değişim” Öğrenme Alanındaki Bazı Kavramların ve Örneklemelerin İncelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 18, 61-83.
- Kind, V. (2009). Pedagogical Content Knowledge in Science Education: Potential and Perspectives for Progress. *Studies in Science Education*, 45 (2), 169-204.
- Koehler Matthew J. ve Mishra, P. (2005). “Teachers Learning Technology by Design”, *Journal of Computing in Teacher Education*, S:21/3 s.94-102.
- Koehler, M. J., ve Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. In AACTE Committee on Innovation and Technology.(Ed.), *Handbook of technological pedagogical Content Knowledge (TPCK)*. New York: Routledge.
- Koehler, M.J. ve Mishra, P. (2005). What Happens When Teachers Design Educational Technology? The Development of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.
- Koehler, M.J., Mishra, P. ve Yahya, K. (2007). Tracing the Development of Teacher Knowledge in a Design Seminar: Integrating Content, Pedagogy and Technology. *Computers & Education*, 49(3), 740-762. doi:10.1016/j.compedu.2005.11.012.

- Kokoç, M. (2012). *Karma Mesleki Gelişim Programı Sürecinde İlköğretim Sınıf Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Deneyimleri Üzerine Bir Çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Korthagen, F. ve Kessels, J. P. A. M. (1999). Linking the Oryand Practice: Changing the Pedagogy of Teacher Education. *Educational Researcher*, 28(4), 4-17.
- Köseoğlu, F. Tümay, H. Üstün, U. (2010). Bilimin Doğası Öğretimi Mesleki Gelişim Paketinin Geliştirilmesi ve Öğretmen Adaylarına Uygulanması İle İlgili Tartışmalar. *Ahi Evran Ün. Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 11, Sayı 4, Özel Sayı, Sayfa 129-162.
- Kramarski, B., Michalsky, T. (2010). Preparing Preservice Teachers for Self-regulated Learning in the Context of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Learning and Instruction*, 20 , 434-447.
- Kuhn, T. (1962). The structure of scientific revolutions. Chicago: University of Chicago Press. Hanson, N.R. (1958). Patterns of discovery. Cambridge: Cambridge University Press.
- Küçüköğlu, A. ve Kızıldaş, E. (2012). *Almanya, Fransa, İngiltere, İtalya, Rusya ve Türkiye Okul Öncesi Öğretmen Yetiştirme Programlarının Karşılaştırılması*. *İlköğretim Online*, 11 (3), 660-670, <http://ilkogretim-online.org.tr>.
- Latour, B. ve Woolgar, S. (1986). *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*. Princeton University Press.
- Lawson, A.E. ve Thompson, L. (1988). Formal Reasoning Ability and Misconception Concerning Genetics and Natural Selection. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(9), 733–746.
- Lawson, A.E. ve Worsnop, W.A. (1992). Learning About Evolution and Rejecting a Belief in Special Creation: Effects of Reflective Reasoning Skill, Prior Knowledge, Prior Belief and Religious Commitment. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(2), 143–166.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, Present, and Future. Abell, S. ve Lederman, N. (Eds.) *Handbook of Research on Science Education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers.

- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. ve Schwartz, R. S. (2002). Views of Nature of Science Questionnaire (VNOS): Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39, 497–521.662.
- Lederman, N.G. (1999). Teachers Understanding of the Nature of Science and Classroom Practice: Factors that Facilitate or Impede the Relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916-929. Lederman, N.G. (2004). Syntax of nature.
- Liu, S-H. (2011). Factors Related to Pedagogical Beliefs of Teachers and Tecnology Integration. *Computer&Education* 56, 1012-1022.
- Loughran, J., Mulhall, P., and Berry, A. (2008). Exploring Pedagogical Content Knowledge in Science Teacher Education. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1301–1320.
- Loughran, J., Mulhall, P., and Beryy, A. (2003). In Search of Pedagogical Content Knowledge in Science: Developing Ways of Articulating and Documenting Professional Practice. *Faculty of Education*, Monash University, Wellington Road, Clayton 3800, Australia.
- Loughran, J.,Milroy, P., Berry, A., Gunstone, R.ve Mulhall, P. (2001). Documenting Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge Through PaP-eRs. *Research in Science Education*, 31, 289-307.
- Loughran, J.,Mulhall, P. andBerry, A. (2004). Insearch of Pedagogical Content Knowledge in Science: DevelopingWays of ArticulatingandDocumenting Professional Practice, *Journal of Research in ScienceTeaching*, 41(4), 370–391.
- Loveless, A. M. (2003). The Interaction Between Primary Teachers' Perceptions of ict and Their Pedagogy. *Education and Information Technologies*, 8(4), 313-326.
- M.Archambault, L., H.Barnett, J. (2010). Revisiting Technological Pedagogical Content Knoeweledge: Exploring the TPACK Framework. *Computer&Education*, 55 1656-1662.
- MacArthur, C. A., Pilato, V., Kercher, M., Peterson, D., Malouf, D. ve Jamison, P. (1995). "Mentoring: An Approach to Technology Education For Teachers". *Journal of Research on Computing in Education*, 28(1), 46-62.

- Magnusson, S., Krajcik, J.ve Borko, H. (1999). Nature, Sources and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. In J. Gess-Newsome ve N. G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge: The Construct and Its Implications for Science Education* (pp. 95-132). Boston: Kluwer.
- Mandacı Şahin, S., Aydoğan Yenmez, A., Özpinar, İ., Köğce, D. (2013). Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Modeline Uygun Bir Hizmet Öncesi Eğitim Programının Bileşenlerine İlişkin Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)* Özel Sayı (1), 271-286 .
- Matyar, F., Denizoglu, P.ve Özcan, M. (2008). Sınıf Öğretmenliği ABD’da Okuyan 4.Sınıf Öğrencilerinin İlköğretim Birinci Kademe Fen ve Teknoloji Dersine İlişkin Alan Bilgilerinin Belirlenmesi. *Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 17, Sayı 1, s.303-312.
- McComas, W., Clough, M., ve Almazroa, H. (2000). The Role and Charactre of the Nature of Science, 3-39. In W. F. McComas (Ed.) *The Nature of Science in Science Education. Rationales and Strategies*. Dordrecht, The Netherland: Kluwer Academic Publishers.
- Melle, E. V., Cimellaro, L. ve Shulha, L. (2003). A Dynamic Framework to Guide the Implementation and Evaluation of Educational Technologies. *Education and Information Technologies*, 8(3), 267-285.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2013).*Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2005).*İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi (4-5. Sınıflar) Öğretim Programı*,Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi, Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü (2002). *Öğretmen Yeterlilikleri*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2009). *Ortaöğretim 12. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı*. Ankara, MEB.
- Mishra, M. Koehler, (2009). Using the TPACK Framework: You Can Have Your Hot Tools and Teach with Them, Too. *International Society for Technology in*

- Education*), 1.800.336.5191 (U.S. ve Canada) or 1.541.302.3777 (Int'l), iste@iste.org, www.iste.org. All rights reserved.
- Mishra, P. ve Koehler, M.J. (2006). Technological Pedagogical cContent Knowledge: A Framework for Teacher Kknowledge. *The Teachers College Record*, 108(6), 1017– 1054.
- Mumcu, F.K., Haşlaman, T. ve Usluel, Y.K. (2008). Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgisi Modeli Çerçevesinde Etkili Teknoloji Entegrasyonunun Göstergeleri, *8th International Educational Technology Conference* (s. 296-299). Eskişehir: TOJET.
- Nakhleh, M.B. (1992). Why Some Students Don't Learn Chemistry? *Journal of Chemical Education*, 69, 191–196.
- Niess. M.L. (2005). Preparing Teachers to TeachScience and Mathematics with Tecnology: Devoloping a Tecnology Pedagogical Content Knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21 509-5523.
- Oliva, J.M. (2003). The Structural Coherence of Students' Conceptions in Mechanics and Conceptual Change. *International Journal of Science Education*, 25(5), 539–561.
- Osborne, J. (2013). The 21st Century Challenge for Science Education: Assessing Scientific Reasoning, Thinking Skills and Creativity <http://dx.doi.org/10.1016/j.tsc.2013.07.006>.
- Özbek, R. (2007). Teacher candidates' perceptions about importance of personal, economical and social factors which effect their decissions to be teachers. *Firat University Journal of Social Science*, 17(1), 145-159.
- Özden, M. (2008). The Effect of Content Knowledge on Pedagogical Content Knowledge: The Case of Teaching Phases of Matters. *Educational Sciences: Theory & Practice* 8 (2) • May • 633-645.
- Özer, B. (2008). Öğretmenlerin Mesleki Gelişimi. A. Hakan (Ed.), *Öğretmenlik Meslek Bilgisi Alanındaki Gelişmeler*, 195–216, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Açıköğretim Fakültesi.
- Özden, Y. (2000). *Öğrenme ve Öğretme*. Ankara, Pegem Yayıncılık.

- Özkan Ö., Tekkaya C. ve Çakıroğlu J. (2002). Fen Bilgisi Aday Öğretmenlerinin Fen Kavramlarını Anlama Düzeyleri, Fen Öğretimine Yönelik Tutum ve Öz-yeterlik İnançları. *V. Ulusal Fen Bilimler ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara: ODTÜ.
- Pajares, F. ve Schunk, D.H. (2002). Self and Self Belief in Psychology and Education: An Historical Perspective. In J. Aranson (Ed.), *Improving Academic Achivement*, New York, Academic Press.
- Paker, T. (2008). Öğretmenlik Uygulamasında Öğretmen Adaylarının Uygulama Öğretmeni ve Uygulama Öğretim Elemanının Yönlendirmesiyle İlgili Karşılaştıkları Sorunlar. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (1) 23.
- Passey, D. (1999). Strategic Evaluation of the Impacts on Learning of Educational Technologies: Exploring Some of the Issues for Evaluaters and Future Evaluation Audiences. *Educations and Information Technologies*, 4(3), 223-250.
- Pekarek, R.,Krockover, G. H. ve Shepardson,D. P.(1996). There Search-practice Gap in ScienceEducation.*Journal ofResearchin ScienceTeaching*, 33(2), 111-132.
- Pierson, M. (1999). *Technology practice as a function of pedagogical expertise*. (Doctoral dissertation, Arizona State University, 1999). UMI Dissertation Service, 9924200.
- Prieto, T., Blanco, A. ve Rodriguez, A. (1989). The Ideas of 11 to 14-year-old Students About the Nature of Solutions. *International Journal of Science Education*, 11(4), 451-463.
- R. Graham, Ç. (2011). Theoretical Considerations for Understanding Technological Content Knowledge (TPACK). *Computer&Education*,57 (2011) 1953-1960.
- Regis A. and Albertazzi, P.G. (1996), “ Concept Maps inChemistry Education ”. *J.ChemicalEducation*, Vol 73, No 11, s.1084-1088.
- Roberts, D. A. (2007). Scientific Literacy/Science Literacy. In S. A. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp.729-780). Mahwah, NJ: Lawrance Erlbaum Associates, Publishers.
- Roblyer, M. D. (2003). *Integrating Educational Technology into Teaching*. (3. baskı). New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Rowan, B., G. Schilling, S., L. Ball, D., Miller, R., Atkins-Burnett, S., Camburn, E.
- Ryan, A. G. ve Aikenhead, G. S. (1992). Students’ Preconceptions About the Epistemology of Science. *Science Education*, 76, 559-580.

- Saka, M. (2011). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarına Göre Pedagojik Alan Bilgilerindeki Değişimin İncelenmesi*. Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Schmidt, D.A., Baran, E., Thompson, A.D., Mishra, P., Koehler, M.J. ve Shin, T.S. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 27.
- Schwartz, R.S., Akom, G., Skjold, B., Hong, H. H., Kagumba, R. ve Huang, F. (2007). A Change in Perspective: *Science Education Graduate Students' Reflections on Learning about NOS. Paper Presented at the International Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, New Orleans, LA. April 15-18, 2007. 22 Mart 2008 tarihinde http://homepages.wmich.edu/~rschwartz/docs/A_change_in_perspectivearst07schwartz.pdf adresinden ulaşılmıştır.
- Segall A. (2004) Revisiting Pedagogical Content Knowledge: the Pedagogy of Content/thecontentofpedagogy. *Teaching and Teacher Education* 20, 489–504. doi:10.1016/j.tate.2004.04.006.
- Segall, A. (2004). Blurring the lines between content and pedagogy. *Social Education*, 68 (7) , 479-482.
- Shih-Hsiung, L. (2011). "Factors related to pedagogical beliefs of teachers and technology integration." *Computers & Education*, 56.4:1012-1022.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1–22.
- Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4–14.
- Smith, C.K., B.Nakhleh, M. (2011). University Students' Conceptions of Bonding in Melting and Dissolving Phenomena. *Chemistry Education Research and Practice*. Citethis:Chem. Educ. Res. Pract .,12,398–408.
- Somekh, B. (2001). Methodological Issues in Identifying and Describing the Way Knowledge is Constructed with and Without Information and Communications Technology. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 10(1,2), 157178.

- Spring, Joel. (1997). *Özgür Eğitim*. 2.Basım. Çev: Ayşen Ekmekçi. İstanbul, Ayrıntı Yayınları.
- Staley, K. N. (2004). *Tracing the Development of Understanding Rate of Change: a Case Study of Changes in a Pre-service Teacher's Pedagogical Content Knowledge*. Yayınlanmamış Doktora Tezi.
- Şen, Ş. Yılmaz, A. (2012). Erime ve Çözünmeyle İlgili Kavram Yanılgılarının Ontoloji Temelinde İncelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 1(1), 54-72.
- Şişman, M. ve Acat, M. B. (2003). Öğretmenlik Uygulaması Çalışmalarının Öğretmenlik Mesleğinin Algılanmasındaki Etkisi. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 235–250.
- Tairab, H. H. (2001). How Do Pre-service and In-service Science Teachers View the Nature of Science and Technology. *Research in Science and Technological Education*, 19(2). 235250.
- Tatar, E. Karakuyu, Y. ve Tüysüz, C. (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğası Kavramları Hakkındaki Yanlış Anlamaları. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* 29.
- Tatar, E., Karakuyu, Y. ve Tüysüz, C. (2011). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğası Kavramları: Teori, Yasa ve Hipotez. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 363-370.
- TDK, (2009). *Pedagoji Nedir?* (Erişim Tarihi: 15.03.2009), <http://www.tdk.gov.tr>.
- Tekeli, H. (1994), *Bilgi Çağı*, İstanbul, Simavi Yayınları.
- Terzi A. R. ve Tezci E. (2007). *Necatibey Eğitim Fakültesi Öğrencilerinin Öğretmenlik Mesleğine İlişkin Tutumları*. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 52, 593-614.
- Thye, T. L.ve Kwen, B. H. (2004). Assessing The Nature Of Science Views Of Singaporean Pre-Service Teachers. *Australian Journal Of Teacher Education*, 29(2), 1.
- Tschannen-Moran, M. ve Hoy, A. W. (2001). Teacher Efficacy: Capturing an Alusive Construct. *Teaching and Teacher Education*, 17, 783-805.

- Türel, Y.K. (2008). Öğrenme Nesneleri İle Zenginleştirilmiş Öğretim Ortamlarının Öğrenci Başarıları, Tutumları Ve Motivasyonları Üzerindeki Etkisi. Yayınlanmamış doktora tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Türer, A. (2009). *Türkiye’de Öğretmen Yetiştirme ve Sorunlar-I*. public.cumhuriyet.edu.tr/aturer/ogretmenyetistirme.html. Erişim Tarihi: 17.06.2009.
- Türk, G-E., Akkuş, H. ve Tüzün, Ü-N. "Pre-Service Science Teachers’ Images about Dissolution." *Journal of Education Faculty*,16.2: 65-84.
- Türker, N. ve Tüzün, Y. Ö. (2007). Öğretmen Adaylarının Yapılandırmacı ve Geleneksel Öğretim Yaklaşımları İle İlgili İnançları. *I. Ulusal İlköğretim Kongresi*, 15–16–17 Kasım.
- Ulu, C. (2011). *Fen Öğretiminde Araştırma Sorgulamaya Dayalı Bilim Yazma Aracı Kullanımının Kavramsal Anlama, Bilimsel Süreç ve Üstbiliş Becerilerine Etkisi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Uşak, M. (2005). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çiçekli Bitkiler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri*, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi.
- Ünal, A., Ürek Öztürk, R. (2012).Çözünme-Erime Kavramlarının Öğretilmesinde Deneysel Uygulamaların Öğrencilerin Bilişsel Düzeylerine ve Kimya Laboratuvarına Yönelik Tutumlarına Etkisi.*Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33.
- Ünal, L. (1995) “Yükseköğretimde Nitelik, İstihdam Finansman Üçgeni” *A.Ü. Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*. Cilt 27, Sayı 1. Ankara. Ss.309-327.
- Van Driel, J. H.(2008). Pedagogical Content Knowledge: *The central Elementin Science Teachers'knowledgebase*.Abstract ofcontributionto Discussion Group no. 3: *Teacher Training of the European Conference"Science learning in the Europe of Knowledge"*.Retrieved fromhttp://media.enseignementsuprecherche.gouv.fr/file/Conf_Grenoble_8_et_9_oct/61/3/resume_van_driel_41613.pdf.
- Wellington, J. (2006). *Educational Research: Contemporaray Issues and Practical Approaches*. London: Continuum.
- Yalın, H.İ. (2000). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım.

- Yang, C., Noh, T., C.Scharmann, L. and Kang, S. (2014). A Study on the Elementary School Teachers' Awareness of Students' Alternative Conceptions about Change of States and Dissolution. *Asia-Pacific Edu Res* 23(3):683–698 DOI 10.1007/s40299-013-0140-7.
- Yılmaz, G. (2007). *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Öğretmenlik Uygulaması Deneyimlerinin Fen Öğretimi Öz Yeterlik ve Sınıf Yönetimi İnançlarına Olan Etkisi*.Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü,İzmir.
- Yılmaz, H. ve Çava, P. H. (2008). The Effect of the Teaching Practice on Pre-service Elementary Teachers' Science Teaching Efficacy and Classroom Management Beliefs. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, Volume 4, Issue 1, 45-54.
- Yiğit, Y., Yıldırım, S. ve Özden M. (2000) “Web Tabanlı İnternet Öğreticisi: Bir Durum Çalışması”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, S:19, s.166176.
- YÖK (2007). *Türkiye'nin Yükseköğretim Stratejisi*.Ankara, YÖK.
- Yurdakul, K. (2011). Öğretmen Adaylarının Teknopedagojik Eğitim Yeterliklerinin Bilgi ve iletişim Teknolojilerini Kullanımları Açısından İncelenmesi”, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, S:40, s. 397-408.
- Yurdakul, I. K., Odabasi, H. F., Kilicer, K., Coklar, A. N., Birinci, G.ve Kurt, A. A. (2012). The Development, Validity And Reliability Of TPACK-Deep: A Technological Pedagogical Content Knowledge Scale. *Computers & Education*, 58(3), 964-977.

ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında Elazığ' ın Ağın ilçesinde doğdu. İlkokul, Ortaokul ve lise öğrenimini Elazığ'da tamamladı. 2007 yılında Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği bölümünü kazandı ve 2011 yılında buradan mezun oldu. 2012-2013 eğitim öğretim yılında Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Bölümü, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimime başladı. 2011 yılında Diyarbakır'ın Ergani İlçesi'ne sınıf öğretmeni olarak atandı. 2 yıl aynı yerde çalıştıktan sonra Elazığ'ın Karakoçan İlçesinde de yaklaşık iki yıl görev yaptı. Şuanda Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Sınıf Öğretmenliği Bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.