

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

**DÖRDÜNCÜ SINIF ÖĞRETMENLERİNİN YAŞAMIMIZDAKİ
ELEKTRİK ÜNİTESİ KAPSAMINDA TEKNOLOJİK
PEDAGOJİK ALAN BİLGİSİ SEVİYELERİNİN BELİRLENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

MUHAMMED ÇELİK

Danışman: Doç. Dr. İrfan EMRE

Elazığ, 2015

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

Muhammed ÇELİK' in Doç. Dr. İrfan Emre danışmanlığında hazırlamış olduğu “Dördüncü Sınıf Öğretmenlerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Kapsamında Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Seviyelerinin Belirlenmesi” başlıklı tezi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararı ile oluşturulan jüri tarafından/....../2015 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda oy birliği/oy çokluğu ile başarılı sayılmıştır.

Jüri Üyeleri:

1: Doç.Dr. İrfan EMRE (Danışman)

İmza


2: Yrd.Doç.Dr. Muammer BAHŞI



3: Yrd.Doç.Dr. Alpaslan GÖZLER



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 " Dördüncü Sınıf Öğretmenlerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Kapsamında Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Seviyelerinin 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.

Muhammed ÇELİK

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

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezimle ilgili çalışmalarım sırasında bana her konuda yardımcı olan tez danışmanım ve çok değerli hocam Sayın Doç. Dr. İrfan EMRE'ye teşekkürlerimi sunuyorum. Ayrıca tezin gerçekleşmesinde katkıları bulunan Sayın Prof. Dr. Osman Nafiz KAYA hocama teşekkür ederim.

Tez çalışmasının her aşamasında desteklerini esirgemeyen ablam Doç.Dr. Nevin ÇELİK'e, sevgili büyüğüm Lütfü KARASU'ya ve arkadaşım Esra KAYA'ya teşekkür ediyorum.

Yine tezin hazırlanması sırasında yardımcı olan eşime ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme ve iş arkadaşlarıma da teşekkür ederim.

Muhammed ÇELİK

Elazığ- 2015

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Dördüncü Sınıf Öğretmenlerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Kapsamında Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Seviyelerinin Belirlenmesi

Muhammed ÇELİK

Fırat Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Ana Bilim Dalı

Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı

Elazığ, 2015, Sayfa: XV+150

Bu araştırmanın amacı dördüncü sınıf öğretmenlerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesi kapsamında Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi seviyelerinin belirlenmesidir. Araştırmaya Şanlıurfa, Elazığ ve Kayseri illerinde görev yapan toplam 53 sınıf öğretmeni katılmıştır.

Bu çalışmada sınıf öğretmenlerinin Konu Alan Bilgileri, Pedagojik Bilgileri ve Teknolojik Bilgileri belirlenmeye çalışılmıştır. Konu Alan Bilgisi; Kavramsal Bilgi ve Bilimin Doğası bileşenlerinden oluşmuştur. Araştırmamızda dördüncü sınıf öğretmenlerinin TPAB seviyelerini daha kapsamlı ölçmek amacıyla nicel ve nitel veri toplama araçları birlikte kullanılmıştır. Sınıf öğretmenlerinin Elektrik konusundaki TPAB seviyelerinin ölçülmesi amacıyla Bilimin Doğası Görüş Anketi, Elektrik ile İlgili Kavram Testi, Ders Senaryosu ve İçerik Sunum Formu olmak üzere dört farklı veri toplama aracı kullanılmıştır.

Araştırma süresince elde edilen verilerin betimsel istatistiklerinde SPSS16.0 istatistik programı kullanılmıştır. Ayrıca verilerin analizinde yüzde ve frekans değerleri ile Pearson korelasyon analizi gibi teknikleri kullanılmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre, Sınıf Öğretmenlerinin yeterli düzeyde konu alanı bilgisine sahip olmadıkları sonucu ortaya çıkmıştır. Sınıf Öğretmenlerinin program bilgisi, öğrenme güçlükleriyle ilgili bilgisi, öğretim strateji ve yöntem bilgisine ilişkin bilgisi, değerlendirme bilgisi ve ortam olmak üzere 5 bölümde ele alınan Pedagojik Bilgi bakımından da yeterli düzeyde bilgiye sahip olmadıkları sonucu ortaya çıkmıştır. Benzer biçimde sınıf öğretmenlerinin Genel ve Konuya Özgü Teknolojik Bilgi seviyeleri de yeterli düzeyde olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilimin Doğası, Ders Senaryo Örneği, İçerik Sunum Formu, Sınıf Öğretmeni, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi

ABSTRACT

Master Thesis

Determining The Technological And Pedagogical Context Knowledge Level Of The 4th Grade Teachers On The Unit; Electric In Our Life

Firat University

Institute of Educational Science

Department of Primary Education

Division of Primary School Teaching

Elazig, 2015, Page: XV+150

Muhammed ÇELİK

The aim of this investigation is to determine the level of the technological and pedagogical context knowledge of the 4th grade teachers, on the unit; electric in our life. Totally 53 teachers from the cities; Şanlıurfa, Elazığ and Kayseri has contributed to this research.

In this research, it is aimed to determine the subject program knowledge, the pedagogical knowledge (TPACK) and the technological knowledge of the primary school teachers. Subject program knowledge is the combination of Conceptual Knowledge and Nature of Science. In this study, the quantity and quality data collection tools were used together in order to measure the TPACK level of the 4th grade teachers, in detail and confidently. Four data collection tools such as; Questionnaire of Nature of Science, Conceptual Test Related to Electric, Vignette, Content Representation were used.

SPSS16.0 statistical program was used for the descriptive statistics of the obtained data during the research. Percentage (%) values, frequency values and Pearson correlation analysis techniques were used.

According to the obtained data of the research, it was observed that the primary school teachers have not adequate subject program knowledge. It was also seen that, the teachers have no enough Pedagogical knowledge, which was assumed into five parts, such as; program knowledge, learning difficulties knowledge, teaching strategy and method knowledge, concluding knowledge and surrounding. Similarly, it was concluded that, General and Technological knowledge about the subject is not in the desired level.

Key Words: Content Representation, Electric in our life, Nature of science, Primary School Teacher, Technological Pedagogical Content Knowledge, Vignette.

İÇİNDEKİLER

BEYANNAME	III
ÖNSÖZ	IV
ÖZET	V
ABSTRACT.....	VII
TABLolar LİSTESİ	XIII
KISALTMALAR LİSTESİ.....	XVI

BİRİNCİ BÖLÜM

1.GİRİŞ	1
1.1.Problem Durumu	1
1.2.Araştırma Problemi	4
1.2.1 Alt Problemler	4
1.3.Araştırmanın Amacı	5
1.4.Araştırmanın Önemi.....	5
1.5.Araştırmanın Varsayımları.....	6
1.6.Araştırmanın Sınırlıkları	6

İKİNCİ BÖLÜM

2.KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR.....	8
2.1.2004-2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı	8
2.2.2013 Fen Bilimleri Programı	10
2.3.Pedagojik Alan Bilgisi (PAB).....	11
2.3.1. Konu Alan Bilgisi (KAB).....	13
2.3.1.1. Kavramsal Bilgi (KB).....	13
2.3.1.2. Bilimin Doğası	14
2.3.2. Pedagojik Bilgi (PB).....	14
2.3.2.1. Program Bilgisi	15
2.3.2.2. Öğrenme Güçlükleri ile İlgili Bilgi.....	15
2.3.2.2.1. Kavram Yanılgıları.....	16
2.3.2.2.2. Elektrik Konusundaki Kavram Yanılgıları	17
2.3.2.3. Öğretim Strateji, Yöntem ve Teknikleri Bilgisi.....	19
2.3.2.4. Değerlendirme Bilgisi	20
2.4. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB).....	21

2.4.1. Teknolojik Bilgi (TB).....	21
2.4.2. Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB).....	22
2.4.3. Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)	22
2.5. İçerik Sunum Formu (CoRe - Content Representation).....	22
2.6. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	23
2.6.1. PAB ile İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	23
2.6.2. TPAB ile İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	27
2.6.3. Elektrik Konusunda Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar.....	29
2.7. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	31
2.7.1. PAB ile İlgili Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	31
2.7.2. TPAB ile ilgili Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	33
2.7.3. Elektrik Konusunda Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar	36

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3.YÖNTEM	38
3.1.Araştırma Metodu	38
3.1.1.Araştırma Soruları	38
3.2.Çalışma Grubu	39
3.3.Verİ Toplama Araçları	42
3.3.1 Konu Alan Bilgisinin Belirlenmesi	43
3.3.1.1. Elektrik Konusu Kavram Bilgi Testi	43
3.3.1.2. Bilimin Doğası İle İlgili Görüş Anketi	43
3.3.2. Sınıf Öğretmenlerinin Pedagojik Bilgisinin Belirlenmesi.....	44
3.3.2.1. Ders Senaryo Taslağı	44
3.3.2.2. İçerik Sunum Formu	44
3.4. Verİ Toplama Takvimi.....	46
3.5. Verilerin Analizi.....	46
3.5.1. Konu Alan Bilgisi İle İlgili Verilerin Analizi.....	46
3.5.1.1. Kavram Bilgi Testi İle İlgili Verilerin Analizi	47
3.5.1.2. Bilimin Doğası İle İlgili Verilerin Analizi.....	47
3.5.2. Pedagojik ve Teknolojik Bilgi İle İlgili Verilerin Analizi.....	48
3.5.3. Sınıf Öğretmenlerinin KAB, PAB ve TPAB ile PAB’a Ait Öğeler Arasındaki İlişkilerin Analizi.....	48

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR.....	49
4.1.Konu Alanı Bilgisi İle İlgili Bulgular	49
4.1.1. Elektrik Konusu ile İlgili Kavram Bilgi Testi Verilerinin Analizinden Elde Edilen Bulgular.....	49
4.1.2. Bilimin Doğası İle İlgili Anket Verilerinin Analizinden Elde Edilen Bulgular	60
4.2.Pedagogik Alan Bilgisine İlişkin Bulgular	63
4.2.1.Sınıf Öğretmenlerinin Program Bilgilerine Yönelik Bulgular	64
4.2.1.1.Sınıf Öğretmenlerinin Genel Program Bilgilerine ilişkin Bulguları...	65
4.2.1.2.Sınıf Öğretmenlerinin Konu Program Bilgileri İle İlgili Bulgular	69
4.2.2.Sınıf Öğretmenlerinin Öğrenme Güçlüğü Bilgisine Yönelik Bulgular	73
4.2.2.1.Genel Öğrenme Güçlüğü Bilgilerine İlişkin Bulgular	74
4.2.2.2. Konu Öğrenme Güçlüğü Bilgisine Yönelik Bulgular.....	75
4.2.3.Sınıf Öğretmenlerinin Ortam Bilgisine İlişkin Bulgular	78
4.2.4.Sınıf Öğretmenlerinin Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisine İlişkin Bulgular	80
4.2.4.1.Sınıf Öğretmenlerinin Genel Öğretim Stratejisi ve Yöntem Bilgisine Yönelik Bulgular.....	80
4.2.4.2.Sınıf Öğretmenlerinin Konu Öğretim Stratejisi ve Yöntem Bilgisine Yönelik Bulgular.....	83
4.2.5.Sınıf Öğretmenlerinin Değerlendirme Bilgisine İlişkin Bulguları	85
4.2.5.1.Sınıf Öğretmenlerinin Genel Değerlendirme Bilgisi İle İlgili Bulgular	85
4.2.5.2.Konu Değerlendirme Bilgisi İle İlgili Bulgular	86
4.3.Teknolojik Bilgi İle İlgili Bulgular	88
4.3.1. Genel Teknolojik Bilgiler İle İlgili Bulgular	89
Sınıf Öğretmenlerinin Konuya Özgü Teknolojik Bilgi İle İlgili Bulgular	90
4.4. Sınıf Öğretmenlerinin KAB, PAB ve TPAB ile PAB’a Ait Öğeler Arasındaki İlişkileye Ait Bulgular.....	94

BEŞİNCİ BÖLÜM

5.SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER.....	97
5.1.Konu Alan Bilgisine İlişkin Sonuç,Tartışma ve Öneriler	97

5.5.1. Kavramsal Bilgi Sorularından Elde Edilen Bulgulara İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler	97
5.5.2. Bilimin Doğası Anketinden Elde Edilen Bulgulara İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler	98
5.2. Pedagogik Alan Bilgisine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler	99
5.2.1. Program Bilgisine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler	99
5.2.2. Öğrenme Güçlükleriyle İlgili Bilgisine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler	101
5.2.3. Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler	102
5.2.4. Sınıf Öğretmenlerinin Ortam Bilgisine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler	103
5.2.5. Değerlendirme Bilgisine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler	104
5.3. Sınıf Öğretmenlerinin Teknolojik Bilgilerine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler	105
5.4. Sınıf Öğretmenlerinin KAB, PAB ve TPAB ile PAB'a Ait Öğeler Arasındaki İlişkilere Ait Sonuç, Tartışma ve Öneriler	106
KAYNAKÇA	107
EKLER LİSTESİ	129
ÖZGEÇMİŞ	150

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Çalışma grubunun cinsiyet değişkeninin göre dağılımı.....	39
Tablo 2. Çalışma grubunun yaşa göre dağılımı	40
Tablo 3. Çalışma grubunun mesleki kıdemlerine göre dağılımı	40
Tablo 4. Çalışma grubunun öğretmen adaylık durumuna göre dağılımı	40
Tablo 5. Çalışma grubunun mesleki kariyer durumuna göre dağılımı.....	40
Tablo 6. Çalışma grubunun eğitim durumuna göre dağılımı	41
Tablo 7. Çalışma grubunun mezun olduğu lisans programına göre dağılımı	41
Tablo 8. Çalışma grubunun kendini en yeterli gördüğü alana göre dağılımı.....	41
Tablo 9. Çalışma grubunun fen ve teknoloji dersinde kendini ne kadar yeterli gördüğü	42
Tablo 10. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları.....	43
Tablo 11. Çalışmamıza ait veri toplama takvimi	46
Tablo 12. Verilerin analizinde oluşturulan kategoriler	47
Tablo 13. Ölçekte kullanılan değer aralıkları.....	47
Tablo 14. Kavramsal bilgi testindeki “basit elektrik devresi ve elemanları” sorusundan elde edilen bulgular.....	49
Tablo 15. Kavramsal bilgi testindeki “elektrik ünitesi ile ilgili kavramlar” sorusundan elde edilen bulgular.....	50
Tablo 16. Kavram bilgi testindeki “paralel ve seri bağlama kavramları” sorusundan elde edilen bulgular	51
Tablo 17. Kavram bilgi testindeki “paralel ve seri bağlama arasındaki farklar” sorusundan elde edilen bulgular	52
Tablo 18. Kavram bilgi testindeki “bağımlı ve bağımsız değişken” sorusundan elde edilen bulgular	53
Tablo 19. Kavram bilgi testindeki “paralel bağlı devredeki değişikliklerin sonuçları” sorusundan elde edilen bulgular	54
Tablo 20. Kavram bilgi testindeki “seri bağlı devredeki değişikliklerin sonuçları” sorusundan elde edilen bulgular	54
Tablo 21. Kavram bilgi testindeki “elektriğin nasıl üretildiği” sorusundan elde edilen bulgular	55

Tablo 23. Kavram bilgi testindeki “günlük yaşamdaki elektrik devrelerinin türleri”sorusundan elde edilen bulgular	57
Tablo 24. Kavram bilgi testindeki ”pilin yapısı” sorusundan elde edilen bulgular	57
Tablo 25. Kavram bilgi testindeki “pilin sayısındaki değişikliklerin devreye etkisi”sorusundan elde edilen bulgular	58
Tablo 26. Kavram bilgi testindeki “bağlantı kablosunun devreye etkisi” sorusundan elde edilen bulgular.....	59
Tablo 27. Gözlem ve çıkarımlar ile ilgili bulgular.....	60
Tablo 28. Bilimsel teorilerin doğası ile ilgili bulgular	61
Tablo 29. Bilimsel kanunlara karşı teoriler ile ilgili bulgular	61
Tablo 30. Sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerine etkisi ile ilgili bulgular.....	62
Tablo 31. Bilimsel araştırmada hayal etme gücü ve yaratıcılık ile ilgili bulgular	62
Tablo 32. Bilimsel araştırma ile ilgili bulgular	63
Tablo 33. Dersin genel amaçları ve yaklaşımı’na ilişkin elde edilen bulgular	65
Tablo 34. Öğrenme alanlarına ilişkin elde edilen bulgular	66
Tablo 35. Yeni ve eski programda ölçme ve değerlendirme bilgisi’ne ilişkin elde edilen bulgular	67
Tablo 36. Yeni ve eski programın karşılaştırılması sorsuna ilişkin elde edilen bulgular	68
Tablo 37. BSB,FTTÇ,TD Kazanımlarıile ilgili elde edilen bulgular.....	69
Tablo 38. Ünitenin amacı, saati, odağı ile ilgili elde edilen bulgular	70
Tablo 39. Yaşamımızdaki elektrik ünitesinde öğrencilerin öğrenmelerine ilişkin elde edilen bulgular	71
Tablo 40. Yaşamımızdaki elektrik ünitesi ile ilgili kazanımlara ilişkin elde edilen bulgular	72
Tablo 41. Kavram yanlışları ve nedenleri ile ilgili elde edilen bulgular	74
Tablo 42. Üniteyi öğretirken karşılaştıkları sınırlıklar ve zorluklar ile ilgili elde edilen bulgular	75
Tablo 43. Yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki kavram yanlışları, öğrencilerinizdeki öğrenme güçlükleri ile ilgili elde edilen bulgular	76
Tablo 44. Öğrenme güçlüklerinin nedenleri ile ilgili elde edilen bulgular	77
Tablo 45. Ortam bilgisi ile ilgili elde edilen bulgular	79
Tablo 46. Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan yöntem ve teknikler ile ilgili elde edilen bulgular	80

Tablo 47. Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan yöntem ve teknikler ile ilgili elde edilen bulgular	81
Tablo 48. Öğretim sürecinde (dersin işlenişi) kullanılan öğrenme etkinlikleri ile ilgili elde edilen bulgular	83
Tablo 49. Ders senaryo örneğinin yapılandırmacı yaklaşımave sınıf seviyesine uygunluğu ile ilgili elde edilen bulgular	84
Tablo 50. Fen ve Teknoloji derslerinde kullanılan ölçme ve değerlendirme araçlarıile ilgili elde edilen bulgular	85
Tablo 51. Ders senaryo örneğinde kullanılan özel araç ve yöntemlere ilişkin değerlendirme boyutu ile ilgili elde edilen bulgular	86
Tablo 52. Sınıf öğretmenlerinin genel teknoloji bilgisi ile ilgili elde edilen bulgular ...	89
Tablo 53. Teknolojik bilgiyle program bilgisinin entegrasyonuna ilişkin elde edilen bulgular	90
Tablo 54. Teknolojik bilgiyle öğrenme güçlüğü bilgisinin entegrasyonuile ilgili elde edilen bulgular	91
Tablo 55. Teknolojik bilgiyle strateji ve yöntem bilgisinin entegrasyonuile ilgili elde edilen bulgular	92
Tablo 56. Teknolojik bilgiyle değerlendirme bilgisinin entegrasyonu ile ilgili elde edilen bulgular	93
Tablo 57. Sınıf öğretmenlerinin KAB, PAB ve TPAB arasındaki ilişkiye ait bulgular .	94
Tablo 58. Sınıf öğretmenlerinin PAB’ın öğeleri arasındaki ilişkiye ait bulgular	94

KISALTMALAR LİSTESİ

Bu araştırmada geçen kısaltmalar, aşağıdaki anlamlarıyla kullanılmıştır.

AB: Alan Bilgisi

CoRe (Content Representation): İçerik Sunum Formu

PAB: Pedagojik Alan Bilgisi

PB: Pedagojik Bilgi

S.Ö: Sınıf Öğretmeni

TAB: Teknolojik Alan Bilgisi

TB: Teknolojik Bilgi

TPAB: Teknolojik Alan Bilgisi

TPB: Teknolojik Pedagojik Bilgi

TTKB: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı

BİRİNCİ BÖLÜM

1.GİRİŞ

Çalışmanın bu kısmında yapılan araştırmanın problem durumu, problem cümlesi ve alt problemler, araştırmanın amacı ve önemi, araştırmanın sınırlılıkları ve varsayımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Öğretmen, insanların davranışlarını planlayan bir mühendis, şekillendiren bir mimar, insanın kişilik ve karakterini şekillendiren bir sanatçı olarak tanımlanmaktadır (Şişman, 2001).

Bütün öğrencilerini en iyi öğrenci olacak şekilde yetiştirmekle sorumlu öğretmen, nitelik bakımında da bunu sağlayabilecek donanıma sahip olmalıdır (Demiral ve diğerleri, 2010). Öğretmen yeterliği, eğitim ve öğretimin başarılı olabilmesinde önemli rol oynar. Özellikle öğretmenlerin yeterliklerinin öğretme ve öğrenme üzerindeki etkileri ilginin bu konuya yönelmesine sebep olmaktadır (Woolfolk Hoy, 2000; Woolfolk Hoy ve Spero, 2005; Yılmaz ve Bökeoğlu, 2008).

Kavcar (1982)'a göre, eğitim sisteminin başarılı olabilmesi, sistemin uygulayıcısı olan öğretmenlerin nitelik ve niceliği ile doğrudan alakalıdır. Sönmez (2001)'e göre ise öğrencilerde istendik davranış ve anlayışın oluşması için öğretmenlerin, alan bilgisine, genel ve özel meslek bilgilerine ve öğrencilerin eğitimi için gerekli olan bilgi, beceri, anlayış, tutum ve değerleri gerçekleştirebilme yeterliklerine sahip olması gerekmektedir.

Demirel (1999) ise, öğretmenlerin sahip olması gereken yeterlik alanlarını genel kültür ve genel yetenek bilgisi, mesleki bilgi ve alan bilgisi olacak şekilde vurgulamıştır. Dünya Bankası 2005 verilerine göre öğretmen yeterliklerinin tanımlanması noktasında üç ana başlık oluşturulabileceği belirtilmiştir. Mesleki yeterlikler, öğretim ve ders etkinlikleri ile ilgili yeterlikler, okul ile ilgili yeterlikleri bu başlıkları oluşturmaktadır (Taşkın ve Sönmez, 2013). Ülkemizde MEB tarafından 2006 yılında hazırlanan Temel Eğitime Destek Projesinin “Öğretmen Eğitimi Bileşeni” isimli

çalışmanın sonucunda da Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri 6 yeterlik alanı, 31 alt yeterlik ve 233 performans göstergesi olacak şekilde belirlenmiştir. Öğretmenin sahip olması gereken 6 yeterlik alanı şöyle ifade edilmiştir:

- a) Kişisel ve Meslekî Değerler ve Meslekî Gelişim,*
- b) Öğrenciyi Tanıma,*
- c) Öğrenme ve Öğretme Süreci,*
- d) Öğrenmeyi, Gelişimi İzleme ve Değerlendirme,*
- e) Okul-Aile ve Toplum İlişkileri,*
- f) Program ve İçerik Bilgisi, olarak ifade edilmiştir (MEB, 2006).*

Özellikle sınıf öğretmenlerinin birden fazla dersten yükümlü olmaları onları diğer öğretmenlerden ayırmaktadır (Kahramanoğlu ve Ay, 2013). Bu nedenle, sınıf öğretmenleri aynı zamanda çoklu disiplinleri içeren özel alan yeterliklerine de sahip olmalıdırlar. Çünkü İlk Okuma ve Yazma, Türkçe, Fen ve Teknoloji, Matematik, Sosyal Bilgiler gibi birbirinden farklı birçok disiplin aynı mesleğin uygulama alanı içine girmektedir (MEB, 2008).

Sınıf öğretmenlerinin özel alan yeterliğine gereklilik duyulan temel konulardan biri de Fen ve Teknoloji ya da 2013 programından sonraki adıyla Fen Bilimleri dersi. Fen Bilimleri ilkokul 3 ve 4. sınıflarda öğretilen temel derslerden biridir. Orta okullarda branş öğretmenleri tarafından öğretilmekte olan Fen Bilimleri dersi; temel eğitimden sonra Fizik, Kimya ve Biyoloji dallarına ayrılmakta ve bağımsız birer ders olarak öğretilmektedir (MEB, 2005; Sağlıker, 2009).

Sınıf öğretmenleri, öğrencilerinin fen bilimleri dersi kapsamında bilimsel bir anlayış oluşturmalarını, bilimsel süreçlerin doğasına yönelik anlayış geliştirmelerini ve bu derslerde öğrendiklerini hayatları boyunca uygulayabilmelerini sağlamalıdır (Martin, 2003). Öğretmenlerin fen öğretimini en iyi biçimde gerçekleştirebilmeleri için bu işi severek korkmadan yapabileceklerine inanmaları büyük önem taşımaktadır (Duban ve Gökçakan, 2012). Öğretmenlerin, mesleklerinin gerektirdiği yeterlikleri gerçekleştirmeleri, aldıkları eğitimin yanı sıra, sorumlulukları yerine getirebileceklerine olan inançları ile de alakalıdır (Yılmaz ve diğerleri, 2004).

Öğretmenlerin nitelikli ve mesleğini doğru bir şekilde icra edecek bireyler olması onların hizmet öncesi ve sonrası eğitimi ile doğrudan ilgilidir. Bu durum öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi ve becerilerinin sorgulanmasına neden olmaktadır (Bilgin ve diğerleri, 2012). Bu konudaki kavramsal karmaşıklığı gidermek için ilk kez 1983 yılında Lee Shulman (1986, 1987) tarafından Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) kavramı ortaya atılmıştır. Ulusal ve uluslararası yapılan birçok çalışma sonucunda hazırlanan öğretmen yeterliklerinde Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) kavramı, öğretmenlerin sahip olması gereken bilgi türleri arasında yer almış ve önemle vurgulanmıştır (Boz ve Boz, 2008; Bilici, 2012).

Konu alan bilgisi ile pedagojik bilginin bütünleşmesi ile oluşan Pedagojik Alan Bilgisi (PAB), Shulman (1986, s.9) tarafından şöyle tanımlamaktadır:

“...Pedagojik alan bilgisinin belli bir konu alanının öğretilebilirliği ile ilgili olması bunu konu alanı bilgisinden ayırır... Pedagojik alan bilgisi, belli bir konu alanının öğretilmesine yönelik en güçlü analogilerin, örneklerin, resimlerin, açıklamaların kullanılması, yani etkili bir sunum yaparak konu alan bilgisinin anlaşılır hale getirilmesi ile ilgilidir...”

PAB, alan bilgisini pedagojik bir güç haline getirerek, öğrencilerin yetenek ve gelişimlerine uygun hale dönüştürme kapasitesi olarak karşımıza çıkmaktadır (Shulman, 1986; Uşak, 2005; Taşdere ve Özsevgeç, 2012). Shulman (1986, 1987) öğretmenlerin kendi alan ve mesleki bilgilerinin yanı sıra konu ve pedagojinin karışımı olan pedagojik alan bilgisini de bilmeleri gerektiğini vurgulamıştır. Pedagojik alan bilgisi, konu alan bilgisi, öğretim programı bilgisi, öğretim yöntem ve teknik bilgisi, ölçme ve değerlendirme bilgisi ve öğrencileri anlama bilgisi olarak ifade edilmiştir (Bahar ve Çakıroğlu, 2009; Taşdere ve Özsevgeç, 2012).

Ancak PAB kavramı, son yıllarda öğretim teknolojilerinin öğrenme-öğretme süreci üzerine yapmış olduğu etkileri sonucunda Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) olarak yeniden ifade edilmeye başlanmıştır (Mishra ve Koehler, 2006; Koehler, Mishra ve Yahya, 2007; Kaya ve diğerleri, 2013). Teknoloji kullanılarak oluşturulan TPAB, öğretmenlerin öğrenme-öğretme süreçlerini etkili kılmak ve bu konudaki yeterliklerini geliştirmek amacıyla ortaya konmuştur (Koehler, Mishra ve Yahya, 2007; Avcı, 2014).

Literatürler incelendiğinde son yıllarda ülkemizde ve dünyada oldukça popüler bir çalışma alanı olan TPAB ile ilgili araştırmaların ağırlıklı olarak değişik branşlardaki öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerine yönelik olduğu ve sınıf öğretmenlerine yönelik kapsamlı çalışmaların yeterince olmadığı görülmektedir. Bu çalışmada bu noktadan hareketle, dördüncü sınıf öğretmenlerinin elektrik konusu kapsamında TPAB seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.2. Araştırma Problemi

Dördüncü sınıflarda görev yapan öğretmenlerin yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) yeterli düzeyi nedir?

1.2.1 Alt Problemler

1. Sınıf öğretmenlerinin bilim doğası hakkındaki görüşleri nedir?
2. Sınıf öğretmenlerinin elektrik konusundaki kavramsal bilgi yeterli düzeyi nedir?
3. Sınıf öğretmenlerinin genel program bilgisi yeterli düzeyi nedir?
4. Sınıf öğretmenlerinin konu (elektrik) program bilgisi yeterli düzeyi nedir?
5. Sınıf öğretmenlerinin öğrenme güçlüğü bilgisi yeterli düzeyi nedir?
6. Sınıf öğretmenlerinin konu (elektrik) hakkındaki öğrenme güçlüğü bilgisi yeterli düzeyi nedir?
7. Sınıf öğretmenlerinin ortam bilgisi yeterli düzeyi nedir?
8. Sınıf öğretmenlerinin genel strateji ve yöntem bilgisi yeterli düzeyi nedir?
9. Sınıf öğretmenlerinin konu (elektrik) strateji ve yöntem bilgisi yeterli düzeyi nedir?
10. Sınıf öğretmenlerinin genel değerlendirme bilgisi yeterli düzeyi nedir?
11. Sınıf öğretmenlerinin konu değerlendirme bilgisi yeterli düzeyi nedir?
12. Sınıf öğretmenlerinin genel teknolojik bilgi seviyeleri nelerdir?

13. Sınıf öğretmenlerinin elektrik konusunun öğretimi kapsamında sahip oldukları teknolojik bilgi seviyeleri nelerdir?

14. Sınıf öğretmenlerinin pedagojik bilgisini oluşturan dört bileşen (program bilgisi, öğrenme güçlükleri bilgisi, öğretim strateji ve yöntem bilgisi, değerlendirme bilgisi) arasında ne tür ilişki vardır?

15. Sınıf öğretmenlerinin teknolojik bilgileriyle pedagojik ve alan bilgileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Ülkemizde eğitimin daha iyi bir konuma ulaşabilmesi okuldaki öğretimin niteliğinin artırılması ile mümkün olacaktır (Seferoğlu, 2004). Nitelikli öğretmen kavramı günümüz literatürlerinde ağırlıklı olarak TPAB kapsamında ele alınmaktadır (Kaya ve Yılayaz, 2013). Teknolojinin tek başına önem arz etmediği, teknolojinin öğretim süreçleri ile bütünleşerek öğrenmeyi etkilediği birçok araştırma sonucunda ortaya çıkmaktadır (Sancar-Tokmak ve diğerleri, 2013). Son zamanlarda yenilenen öğretim programlarında sıradan bir teknoloji öğretimi yerine, teknolojik bilgiyi, alan bilgisini ve alana özel pedagojik bilgiyi birlikte bütünleştirecek yaklaşımlar tavsiye edilmektedir (Mishra ve Koehler, 2006; Baran ve Bilici 2015).

Bu çalışmada ile dördüncü sınıf öğretmenlerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesi kapsamında TPAB seviyelerinin birden fazla veri toplama aracı kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır.

1.4. Araştırmanın Önemi

1980’li yıllarda Shulman (1986, 1987) tarafından tanımlanan Pedagojik Alan Bilgisi kavramı özellikle Mishra ve Koehler tarafından 2005’li yıllardan itibaren Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi kavramı halini almıştır. Bu tarihten itibaren literatürler incelendiğinde özellikle Fen ve Teknoloji, Bilişim Teknolojileri, Matematik öğretmenleri ve öğretmen adayları üzerinde TPAB kapsamında çeşitli çalışmalar ve projeler olmasına karşın sınıf öğretmenliği için bu konu çok daha yenidir ve çalışmalar sınırlı sayıdadır. Yapılan sınırlı sayıdaki araştırmalar ise genel itibariyle görüş anketleri şeklindedir. Ancak bu araştırmada literatürde çok rastlanılmayan biçimde birden fazla

veri toplama aracı kullanılarak sınıf öğretmenlerinin daha kapsamlı biçimde TPAB seviyelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu çerçevede araştırmalarda çok az biçimde kullanılan ders senaryo taslağından faydalanılmıştır. Benzer biçimde özellikle ülkemizdeki PAB ve TPAB’la ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde diğer araştırmalardan farklı olarak bu çalışmada kullanılan İçerik Sunum Formu araştırmanın önemini artırmaktadır.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

Araştırmanın varsayımları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Veri toplama sürecinde öğretmenlerin bilgilerini kullandığı ve farklı kaynaklardan yararlanmadıkları varsayılmıştır
2. Sınıf öğretmenlerinin, soruları cevaplandırmada samimi ve içten oldukları varsayılmıştır.
3. Veri toplama süresince öğretmenlere herhangi bir şekilde geri dönüt verilmemiştir.
4. Veri toplama araçlarının, dördüncü sınıf öğretmenlerinin bilgilerini ölçebildiği ve yeterlik gösterdiği varsayılmıştır.
5. Anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir.

1.6. Araştırmanın Sınırlıkları

Araştırmanın sınırlıkları aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Araştırma dördüncü sınıf fen ve teknoloji dersi programındaki yaşamımızdaki elektrik ünitesi ile sınırlıdır.
2. Araştırma taşıma merkezi (köy) ve merkez okullarında görev yapan ve ulaşılabilen 53 sınıf öğretmeniyle sınırlandırılmıştır.
3. TPAB seviyesini belirlemek amacıyla araştırmacılar tarafından kullanılan veri toplama araçlarıyla sınırlıdır.
4. Sınıf öğretmenlerinin yeterlilikleri sadece TPAB’ın öğeleri (alan bilgisi, pedagojik bilgi ve teknolojik bilgi) ile sınırlandırılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM

2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Bu bölüm 2004-2005 MEB Fen ve Teknoloji Öğretim Programı ve 2013 MEB Fen Bilimleri Öğretim Programı, Pedagojik Alan Bilgisi (PAB), Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) ve bileşenleri ile ilgili literatür içermektedir.

2.1. 2004-2005 Fen ve Teknoloji Öğretim Programı

İlköğretim 4 ve 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi programının hazırlanma sürecinde, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı illerdeki ilköğretim müfettişleri başkanlığında kurulan komisyona 79 ilden 68 müfettiş ve 348 öğretmenin sunduğu raporlar ve eğitim sendikalarının görüşleri doğrultusunda yeni bir çalışma yapmanın ihtiyaç olduğu kanaatine varmıştır (Yavuz, 2010).

Hazırlanan raporun sonucunda 2000 yılı Fen Bilgisi programının olumlu ve olumsuz yönleri ile karşılaşılan sorunlar raporlaştırılmıştır (TTKB, 2004).

Yeni programa teknoloji kavramı da dahil edilerek dersin adı Fen ve Teknoloji olarak değiştirilmiştir. Ders saati 4. sınıflarda haftalık 4 saat olarak belirlenmiştir (MEB, 2005). Fen ve Teknoloji programın içeriği belirlenirken yapılandırmacı yaklaşım anahtar kavram olarak dikkate alınmıştır (Saban ve diğerleri, 2014).

Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının vizyonu; “*bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir.*” şeklinde ifade edilmiştir (MEB, 2005; Çavuş ve Özden, 2012). Duban (2010)’a göre Fen ve Teknoloji okur-yazarı olarak yetişen bireyler, temel fen kavramını, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını, bilimsel ilke, yasa ve kuramları anlar ve bunları doğru bir şekilde kullanırlar.

Fen ve Teknoloji Öğretim Programı’nda ifade edilen Fen ve Teknoloji okuryazarlığı, 7 boyutta düşünülmüştür. Bunlar sırasıyla, “*Fen bilimleri ve teknolojinin doğası, Anahtar fen kavramları, Bilimsel Süreç Becerileri (BSB), Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) ilişkileri, Bilimsel ve teknik psikomotor beceriler, Bilimin özünü*

oluşturan değerler ve Fen'e ilişkin tutum ve değerlerdir “(MEB, 2005; Doğan ve Yılmaz, 2013).

Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının ünite organizasyonu oluşturulurken yedi ayrı öğrenme alanı öngörülmüştür (Solmaz, 2007). Fen ve Teknoloji dersinin üniteleri 7 öğrenme alanından ilk dördü üzerine yapılandırılmıştır (Karatay ve diğerleri, 2013). Bunun dışında kalan diğer üç öğrenme alanı ise ünitenin içinde kazandırılması öngörülen temel anlayış, beceri, tutum ve değerleri kapsadığı için FTTÇ, BSB ve TD alanları olarak belirlenmiştir (MEB, 2005; Aktepe ve Aktepe, 2008). Bu öğrenme alanları:

- *Canlılar ve Hayat,*
- *Madde ve Değişim,*
- *Fiziksel Olaylar,*
- *Dünya ve Evren,*
- *Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre ilişkileri (FTTÇ),*
- *Bilimsel Süreç Becerileri (BSB),*
- *Tutum ve Değerler (TD)* olarak görülmektedir (MEB, 2005; Aktepe ve Aktepe, 2008).

2004-2005 Fen ve Teknoloji programında yapılandırmacılık, öğrenci merkezli eğitim ve aktiflik ilkeleri temel alınmıştır (Gömleksiz ve Bulut, 2006). Yapılandırmacı yaklaşımı temel alarak hazırlanan yeni programda, öğrenciyi etkin kılan öğretim stratejileri ve bu stratejilere uygun öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanımını öngörülmektedir (Şimşek ve diğerleri, 2012).

Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında öğretmenin görevleri, öğrencilere öğrenmenin yollarını öğretmek ve onlara rehberlik yapmak olarak ifade edilmektedir (MEB, 2005; Ayvacı ve Bakırcı, 2012).

2004-2005 Fen ve Teknoloji öğretim programının ölçme ve değerlendirme ile ilgili bölümünde, yapılandırmacı yaklaşım gereği, öğrencilere bilgi, beceri ve tutumlarını sergileyebilmeleri için farklı değerlendirme fırsatları sunulması gerektiğini vurgulanmaktadır (Önen ve Gürdal, 2010). Bu noktalardan hareketle geleneksel ölçme

ve değerlendirme anlayışının yanında çoğunlukla alternatif ölçme ve değerlendirmeye anlayışına vurgu yapılmıştır (Bakırcı ve Çepni, 2014; MEB, 2005).

2.2. 2013 Fen Bilimleri Programı

2012-2013 öğretim yılında 8 yıl zorunlu eğitim sistemi yerine kademeli olan 4+4+4 eğitim sistemine geçilmesi ile birlikte ilk 4 yıl ilkokul, ikinci 4 yıl ortaokul ve son 4 yıl lise şekline dönüştürülmüştür (Güven, 2012).

MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın 01.02.2013 tarih ve 7 sayılı kararı ile İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı yürürlüğe girmiştir (MEB, 2012).

Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programının, 2013-2014 Öğretim Yılından itibaren 5'inci; 2014-2015 Öğretim Yılından itibaren 3'üncü sınıflardan başlamak ve kademeli olarak uygulanmak üzere kabul edilmiştir (Bakırcı ve Çepni, 2014). İlkokul 3. sınıflarda 2014-2015 öğretim yılından, 4. sınıflarda ise 2015-2016 öğretim yılından itibaren Fen Bilimleri dersi programlarının uygulanacağı belirtilmiştir (Eskicumalı ve diğerleri, 2014).

Yenilenen Fen Bilimleri öğretim programı “fen bilimleri dersi öğretim programının temelleri” ile “öğrenme alanları ve üniteler” olmak üzere iki konu başlığından oluşmaktadır (MEB, 2013). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının vizyonu 2004-2005 programına benzer biçimde, tüm öğrencileri fen okuryazarı bireyler olarak yetiştirmek olarak tanımlanmıştır (Karatay ve diğerleri, 2013).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında temelde araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı yer almaktadır (Eskicumalı ve diğerleri, 2014). Fen Bilimleri programında öğretmen, öğrenme ve öğretme sürecinde kolaylaştırıcı ve yönlendirici görevlerini üstlenir. Öğrenci ise, araştıran, sorgulayan, açıklayan ve tartışan birey konumundadır (MEB, 2013; Karatay ve diğerleri, 2013).

Derslerin planlanması ve uygulanmasında öğrencilerin aktif, öğretmenin ise rehber konumunda bulunacağı öğrenme ortamları ön planda tutulmuştur (Saban ve diğerleri, 2014). Öğrencilerin fen bilimleri alanındaki bilgiyi anlamlı ve kalıcı olarak öğrenebilmeleri için öğrenmenin sınıf dışına doğal ortamlara aktarılması gerektiği ve

yaşanan süreçlerle ilgili argümanlar öğretmenlerin önemini üzerinde durulduğu görülmektedir (Karatay ve diğerleri, 2013).

Programda geleneksel ölçme araçlarının yetersiz kalacağı düşünülerek tamamlayıcı ölçme araç ve tekniklerinin kullanılması önerilmektedir (MEB, 2013; Bakırcı ve Çepni, 2014). Programda ayrıca, öğrencilerin öğrenme sürecinde performanslarını takip etmek ve verilen eğitimin değerlendirmesi amacıyla teknoloji de yararlanılması gerektiği vurgulanmaktadır (Eskicumalı ve diğerleri, 2014).

Fen Bilimleri dersi öğretim programı incelendiğinde öğrenme alanları “bilgi, beceri, duyuş ve fen-teknoloji-toplum-çevre” olmak üzere dört gruba ayrılmıştır (MEB, 2013; Karatay ve diğerleri, 2013).

2.3. Pedagojik Alan Bilgisi (PAB)

Yapılan birçok araştırma sonucunda (Shulman, 1986; Grossman, 1990; De Jong, Van Driel ve Verloop, 2005; Abdel-Khalick, 2006; Uşak, 2005; Özden, 2008) öğretmenlerin genel kültür bilgisine ek olarak güçlü bir pedagojik alan bilgisine de (PAB) sahip olmaları gerektiği düşüncesi ileri sürülmektedir (Biçer, 2012).

Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) kavramı ilk kez 1985 yılında Amerikan Eğitim Araştırmaları Derneğine başkanlık yapan Shulman tarafından ifade edilmiştir (Park-Oliver, 2008; Acar, 2012). PAB kavramının ortaya çıkma sürecinde Shulman (1986, 1987) tarafından konu alanı bilgisi, öğretim programı bilgisi ve pedagojik bilgi alanları yeniden gözden geçirilerek, bir öğretmende bulunması gereken bilgi alanları, konu alan bilgisi, öğretim programı bilgisi ve pedagojik alan bilgisi olacak şekilde yeniden tasarlanmıştır. Konu alan bilgisinin öğretimsel boyutunu tamamlayan PAB, konu alanı, öğretim süreci ve öğrencilerin öğrenmelerinin bütünleşmesinden oluşur (Biçer, 2012). Shulman (1985)’a göre, pedagojik alan bilgisine sahip bir öğretmen, alanında uzman bir eğitimciden farklıdır. Herhangi bir konunun çok iyi bilinmesi, o konunun çok iyi öğretebileceği anlamına gelmez (Gökbulut, 2010).

Alan bilgisine ilave olarak pedagojik bilgisinin de eklemesiyle ortaya çıkan pedagojik alan bilgisi, öğretmenlerin sahip olması gereken bilgilerin bütünleşmesini ifade etmektedir (Saka, 2011). Bu kavram ile alan ve pedagojik bilgilerinin etkileşimine

vurgu yapılmıştır. Pedagojik alan bilgisi, her konunun alanına ve içeriğine göre uygun yöntem ve tekniklerin kullanılması gerektiğini ön plana çıkaran bir yapılanmadır (Shulman, 1987).

Shulman tarafından temelleri oluşturulan PAB kavramı ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların sonucunda PAB ve bileşenlerine yönelik farklı açılımlar ve tanımlamalar getirilmiştir. Cochran, Deruiter ve King (1993) PAB'ı, öğretmenlerin öğretecekleri veya öğrettikleri herhangi bir konu hakkında sahip oldukları bilgileri ile öğretim sırasında kullanacakları yöntem, strateji ve tekniklerine ait bilgilerini ilişkilendirme yöntemleri olarak ifade etmişlerdir (Uşak, 2005). Nakiboğlu ve Karakoç'a (2005) göre PAB, öğretmenlerin sahip olması gereken alan bilgisi, pedagojik bilgi ve genel kültür bilgisi ile beraber düşünülmesi gereken dördüncü bilgi türüdür. PAB, içerik bakımından farklı değişkenleri de kapsamaktadır (Öztürk, 2013). Bunlar, konu alan bilgisi, öğretim programı bilgisi, öğretim yöntem ve teknik bilgisi, ölçme ve değerlendirme bilgisi ve öğrencileri anlama bilgisi olarak ifade edilebilir (Bahar ve Çakıroğlu, 2009).

Grossman (1990), pedagojik alan bilgisini birbirlerine katkı sağlayacak olan konu alan bilgisi, genel pedagojik bilgi ve içerik bilgisi alanlarının merkezinde bulunan bir modelle açıklamıştır. Grossman (1990) PAB'ı öğretim strateji ve yöntem bilgisi, program bilgisi ve öğrencilerin öğrenme güçlükleriyle ilgili bilgi olmak üzere üç alt başlıkta toplamıştır.

Kaya (2009)'nın PAB modeline göre ise, PAB sadece öğretmenlere özgü bir bilgidir ve alan bilgisi ile pedagojik bilginin bir araya gelmesi ile oluşur. PAB'ı oluşturan konu alan bilgisi, kavramsal bilgi ve bilimin doğası ile ilgili düşüncelerinden oluşmaktadır. Pedagojik bilgi ise; program, öğrenme güçlükleri, öğretim strateji ve yöntem bilgisi ve değerlendirme bilgisi olmak üzere dört unsurdan oluşmaktadır (Kaya ve diğerleri, 2013).

Kaya (2009)'a göre PAB'ın bileşenleri göz önüne alındığında aşağıdaki gibi bir sıralama olduğu görülmüştür.

- *Konu Alan Bilgisi*
- *Kavramsal Bilgi*

- *Bilimin Doğası*
- *Pedagojik Bilgi*
- *Program Bilgisi*
- *Öğrencilere Ait Öğrenme Güçlükleriyle İlgili Bilgi*
- *Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisi*
- *Değerlendirme Bilgisi*

2.3.1. Konu Alan Bilgisi (KAB)

Konu alan bilgisi, bir konunun başlığını, tanımlarını, konu ile ilgili çeşitli örnekleri açıklayabilme olarak bilinir (Öner, 2010). Konu Alan Bilgisi düşük seviyede olan öğretmenler, pedagojik bilgilerini ortaya koymada yetersiz kalmaktadırlar (William, 1987; Fettahlıoğlu ve diğerleri, 2011). Yeterli seviyede konu alanı bilgisine sahip olan öğretmenler ise ders süresince özgüvenleri yerinde ve öğrencilerden gelen her türlü soruya zamanında cevap vererek onların motivasyonlarını üst noktada tutacak şekilde uygulama yaptıkları görülmektedir (Davis, 2003; Küçükahmet, 2008; Canbazoğlu ve diğerleri, 2010). Shulman (1986)' a göre KAB, herhangi bir alan için öğretmenin sahip olduğu bilgidir, PAB ise KAB'ın öğretimi sırasında kullanılan bilgidir (Aytar, A. 2011). Konu alan bilgisi kavramsal bilgi ve bilimin doğası olmak üzere iki farklı başlığa ayrılmaktadır.

2.3.1.1. Kavramsal Bilgi (KB)

Kavramsal bilgi, bir öğretmenin sadece bir konuya ait kavramı tanınması, kavramın tanımını bilmesi değil, kavramlar arasındaki geçişleri ve bağlantıları da ifade edebilmesidir (Baki ve Kartal, 2004).

Yapılan araştırmalara göre yeterli kavramsal bilgi taşımayan öğretmenler, pedagojik bilgilerini kullanırken zorluklar yaşarlar (Osborne ve Simon, 1996). Kavramsal anlaması iyi seviyede olan öğretmenlerin ise konunun öğretiminde çeşitli stratejiler ve aktiviteler kullandıkları ve bu sayede bir etkili bir öğretim yaptıkları görülmüştür (Hashweh, 1985; Kaya, 2010).

Bir bilgi türü olarak kavramsal bilginin, yetersiz olması durumunda özellikle öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin gelişimini negatif yönde etkilediği

kabul edilmektedir (Bozkurt ve Kaya, 2008; Borko, 2004; Kaya, 2009; Van Driel ve diğeri, 2002; Kaya, 2010).

2.3.1.2. Bilimin Doğası

Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulan 2005 programında “bilimin doğasının anlaşılması” fen bilgisi programlarının en önemli hedefleri arasında gösterilmiştir. (MEB, 2005)

Bilimin doğası, öğretmen bilgisinin birçok alanıyla birlikte konu alan bilgisinin bir parçası olarak düşünülebilir (Mccomas ve Olson, 2000; Mıhladı, 2010). Araştırmacılar bilimin doğasının eğitimin önemli bir sonucu (Abd-El-Khalick, 2001) olarak görülmektense bilişsel olarak görülebileceğini belirtmişlerdir. Öyle ki, bilimin doğasının fotosentezin reaksiyonları veya pH kadar önemli ve konunun bir ögesi olduğunu belirtmişlerdir (Lederman ve Abd-El-Khalick, 1998; Mıhladı, 2010). Bilim felsefesi, bilim tarihi, bilim sosyolojisi ve bilim psikolojisinden oluşan 4 disiplinin, bilimin doğasının oluşmasına katkıda bulunduğu belirtilmiştir (Mccomas ve Olson, 2000; Mıhladı, 2010)

Özellikle fen eğitimi için temel teşkil eden bilimsel okuryazarlık kavramı ile bilim, teknoloji ve toplumun arasındaki etkileşimi anlayan ve günlük karar verme mekanizmasında bilgisini kullanabilen bireyler yetiştirme amaçlanmaktadır. Bilimsel okuryazarlığın en önemli boyutunda “Bilimin Doğası” yer almaktadır. Öğretmenlerin modern bilimin doğası anlayışına sahip olmaları ve öğrencilerine de bu kazanımlarını aşımaları özellikle fen eğitimcileri tarafından temel ihtiyaç olarak kabul edilmektedir (Mıhladı, 2010). Bu noktadan hareketle özellikle ülkemizde yeni öğretim programları hazırlanırken bilginin yanında becerilerin de vizyona çıkarıldığı, bilimsel okuryazarlık ve bilimin doğası kavramlarının ön planda tutulduğu görülmektedir (MEB, 2004, 2013).

2.3.2. Pedagojik Bilgi (PB)

Pedagojik bilgi, bir dersin veya konunun başarıya ulaşabilmesi noktasında ortaya konulan hedef davranışlarının öğrencilere kazandırılması açısından öğretmenin sahip olması gereken önemli bir bilgi çeşididir (Tuzcu, 2011). Öğrenme etkinliklerinde uygun yöntem-teknik seçemeyen, öğrencilerinin seviyelerini fark edemeyen ve sınıf

yönetim becerisine sahip olamayan bir öğretmenin en iyi bildiği konu bile olsa, karşı tarafa aktarırken zorluk çeker. Dolayısıyla öğretmenin başarısı konuya hâkim olmak ile değil, öğrencilerine öğretebilme kabiliyeti ile alakalıdır (Avcı, 2014).

Pedagojik bilginin 4 temel ögesi bulunmaktadır. Bunlar;

- Program Bilgisi
- Öğrencilere Ait Öğrenme Güçlükleriyle İlgili Bilgi
- Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisi
- Değerlendirme Bilgisi (Kaya, 2010).

2.3.2.1. Program Bilgisi

Program bilgisi, öğretim programlarının hedefleri, programların içeriği, programda uygulanması öngörülen öğrenme-öğretme etkinlikleri ve değerlendirme çalışmaları hakkında öğretmenlerin sahip oldukları bilgidir (Shulman,1987). Program bilgisi, Shulman (1986, 1987) tarafından PAB'tan bağımsız bir bilgi türü olarak düşünülmüştür. Grossman (1990) ve Magnusson ve diğerleri (1999) ise program bilgisini içerik konusunda taşıdığı önemden dolayı PAB'ın içine dâhil etmişlerdir (Uşak, 2005). Bir konu hakkında ne öğretileceği, öğrenme-öğretmen süreçlerinin nasıl planlanacağı, konunun nasıl öğretileceği, hangi öğretim metodunun seçileceği program bilgisini gerektirir (Saka, 2011).

Program bilgisi iki boyutta şekillenmiştir. Genel program bilgisi olarak adlandırılan birinci bölüm öğretmenlerin öğretim programı ile ilgili bilgisidir (Magnusson ve diğerleri, 1999; Kaya ve diğerleri, 2011). Konu program bilgisi olarak adlandırılan diğer bölüm ise programda yer alan öğrenilecek konu ile ilgili kazanımların ve öğretim etkinliklerinin öğretmenler tarafından bilinmesidir (Magnusson, Krajcik ve Borko, 1999; Kaya ve diğerleri, 2011).

2.3.2.2. Öğrenme Güçlükleri ile İlgili Bilgi

2551 sayılı tebliğler dergisinde öğrenme güçlüğü “*yazılı ve sözlü dili kullanabilmek için gerekli olan bilgi alma süreçlerinde ortaya çıkan ve dinleme, konuşma, okuma, yazma, heceleme, dikkati yoğunlaştırma ya da matematiksel işlemleri*

yapmada yetersizlik nedeniyle bireyin eğitim performansının ve sosyal uyumunun olumsuz yönde etkilenmesidir” biçiminde tanımlanmaktadır

Shulman (2006)’ın, pedagojik alan bilgisi yaklaşımında, bir öğretmenin içerik bilgisini öğrencilerin öğrenme zorlukları ve öğretim ile ilgili kavramları bağlamında nasıl öğretime dönüştürdüğüün bilgisi PAB olarak ifade edilmiştir. Shulman (1986)’ın PAB ile ilgili ifadelerinde yer alan önemli noktalar; konu alanının sunulması, öğrencilerin öğrenme zorlukları ve öğrenci görüşleri ile ilgili bilgilerdir (Van Driel ve diğerleri, 1998; Uşak, 2005). PAB ile ilgili yapılan tüm araştırmaların neticesinde öğrenme güçlüğü, PAB’nin önemli bileşenleri arasında yer almıştır (Cochran ve diğerleri, 1993; Fernandez-Balboa ve Stiehl, 1995; Grossman, 1990; Kaya, 2009; Loughran ve diğerleri, 2008; Magnusson ve diğerleri, 1999; Marks, 1990; Shulman, 1987; Uşak, 2005).

2.3.2.2.1. Kavram Yanılgıları

Kavram yanılgıları, bireyin öğrenme deneyimlerinin neticesinde şekillenmiş, bilimsel gerçeklere uyuşmayan ve bilim tarafından gerçekliği ispatlanmış kavramların öğrenilmesine engel olan bilgiler olarak ifade edilmektedir (Yürük ve diğerleri, 2000; Yılmaz ve Huyugüzel-Çavaş, 2006). Kavram yanılgısı yanlış bilgi değil, aksine öğrencilerin doğru olduğuna inandıkları düşünceleridir (Çıldır ve Şen, 2006). Piaget’in görüşüne göre, kavram yanılgılarını bilgi eksikliğinden kaynaklanan boşluk olarak görülür (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003). Öğretmenlerden kaynaklanan eğitim kalitesinin yetersiz olması, öğrencilerin bilgileri ve deneyimleri sayesinde bu boşluklar rastgele bilgilerle dolmaktadır. Öğrencilerin rastgele bir yöntemle edindikleri bilgilerinin geçerliliği bir noktaya kadar görülmektedir. Fakat belli bir aşamadan sonra kavram yanılgısı olarak ortaya çıkar (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003; Çiğdemtekin, 2007; Kaya ve Altuk, 2010).

Kavram yanılgılarına neden olan unsurlar sıralanacak olursa, ders kitapları, öğretmenlerin kavram yanılgıları ve öğrencilerin önbilgilerinin bilinmemesi, ders sırasında öğrencilerde gerekli kavramsal değişimin sağlanamaması olarak sayılabilir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003; Ayas-Kör, 2006). Fen derslerine ilk kez katılan öğrenciler, bilimsel olarak tutarsız ve eksik düşünce sayılan sezgilerini, düşüncelerini, ön yargılarını ve hayat tecrübelerini öğrenmeleri için kullanmaya çalışırlar (Aydoğan ve

diğerleri, 2003; Yağbasan ve Gülçiçek, 2003; Ayas-Kör, 2006). Bu durumun sonucunda da kavram yanlışları doğal olarak ortaya çıkmaktadır.

2.3.2.2.2. Elektrik Konusundaki Kavram Yanlışları

Elektrik ünitesi hem ilkokulda hem de üst sınıflardaki Fen bilimleri dersi programlarında yer almaktadır (MEB, 2004, 2013). Bununla birlikte birçok bilimsel çalışmada araştırma konusu olarak da karşımıza çıkmaktadır (Uzunkavak, 2004). Yapılan çalışmalar öğrencilerin elektrik devreleri konusunda birçok kavram yanlışısına sahip olduklarını göstermiştir (Ates ve Polat, 2005; Kaya ve Gödek-Altuk, 2010).

Literatüre bakıldığında ulaşılan kaynaklardan yola çıkılarak, elektrik konusunda öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışları aşağıdaki gibi verilmiştir.

1. Batma modeli olarak adlandırılan bu yanlış tipinde, öğrenciler, güç kaynağı ile elektrik aleti arasındaki sadece bir kablo bağlantısının, güç kaynağından aldığı elektriğin alete ulaşmasını ve bu sayede onun çalışmasını sağladığını, sonrasında da akımın yok olduğunu düşünmektedirler. (Mcdermott ve Shaffer, 1992; Chambers ve Andre, 1997; Driver ve diğerleri, 1998; Yıldırım ve diğerleri, 2008).

2. Çarpışan akım modeli olarak ifade edilen yanlış türünde öğrenciler, bataryanın (+) kutbundan ve (-) kutbundan çıkan akımların elektrik aletine ulaşarak ve orada bir çarpışmaya uğradığını ve bunun sonucunda elektrik aletinin çalıştığını düşünmektedirler (Mcdermott ve Shaffer, 1992; Chambers ve Andre, 1997; Driver ve diğerleri, 1998; Yıldırım ve diğerleri, 2008).

3. Zayıflayan akım modeli olarak ifade edilen bu yanlış türünde öğrenciler, bataryanın bir kutbundan çıkan akımın devredeki cihazlar tarafından kullanılması sonucu tükendiği düşünmektedirler (Mcdermott ve Shaffer, 1992; Chambers ve Andre, 1997; Driver ve diğerleri, 1998; Yıldırım ve diğerleri, 2008).

4. Paylaşılan akım modeli olarak bilinen bu yanlış türünde öğrenciler, devrede bir yönde hareket eden akımın devredeki cihazlar tarafından eşit olarak kullanıldığını, son olarak güç kaynağına daha az akım döndüğünü düşünmektedirler (Mcdermott ve Shaffer, 1992; Chambers ve Andre, 1997; Driver ve diğerleri, 1998; Yıldırım ve diğerleri, 2008).

5. Bir elektrik devresinde, devre elemanında herhangi bir değişiklik yapıldığında, öğrenciler değişiklik yapılan noktaya odaklanarak, bir noktadaki

değişikliğin bütün devreye etki ettiğinin farkına varamamaktadırlar (Cohen ve diğerleri, 1983; Heller ve Finley, 1992; Yıldırım ve diğerleri, 2008).

6. Öğrenciler üzerinde cihaz olmayan bir kablo bağlantısının devre içerisinde bir önemi olmadığını düşünmektedirler (Shipstone ve diğerleri, 1988; Yıldırım ve diğerleri, 2008).

7. Öğrenciler ampul ile güç kaynağı arasındaki mesafe uzadıkça ampulün parlaklığının azalacağını düşünmektedirler (Heller ve Finley, 1992; Yıldırım ve diğerleri, 2008).

8. Sabit akım modeli olarak bilinen yanılğı türünde öğrenciler, bataryayı sabit bir voltaj kaynağı olarak değil de sabit bir akım kaynağı olarak düşünmektedirler (Cohen ve diğerleri, 1983; Heller ve Finley, 1992; Psillos ve Koumaras, 1988; Yıldırım ve diğerleri, 2008).

9. Öğrenciler, devreye direnç dâhil olduğunda, dirençlerin bağlanma şekliinden bağımsız olarak toplam direncin artacağını düşünmektedirler (Chambers ve Andre, 1997; Yıldırım ve diğerleri, 2008).

10. Sıralı analiz metodu olarak ifade edilen yanılğı türünde öğrenciler, eğer bir devrede bir eleman değiştirilirse, öğrenciler devreyi akım orayı geçmeden önce ve akım orayı geçtikten sonra şeklinde olacak biçimde incelerler (Heller ve Finley, 1992; Yıldırım ve diğerleri, 2008).

11. Öğrencilerin büyük bölümü akım, gerilim ve enerji kavramları aynı kavramlar olarak görmektedirler (Küçüközer, 2003; Ayas-Kör, 2006).

12. Sahip olunan en yaygın yanılğı tiplerinden birisi de, seri bağlı lambaların paralel bağlı lambalara göre daha parlak olduğudur (Küçüközer, 2003; Ayas-Kör, 2006).

13. Seri bağlı devrelerde voltaj ve akımın aynı olduğu ve devre bileşenleri üzerindeki voltajın aynı olduğu düşünülmektedir (Dilber ve Düzgün, 2003; Ayas-Kör, 2006).

14. Yine paralel kollarındaki voltajın farklı olduğu düşünülmektedir (Dilber ve Düzgün, 2003; Ayas-Kör, 2006).

15. Bazı öğrencilerin, seri bağlı birbirine eşit iki direncin uçları arasındaki potansiyellerin, üretcin uçları arasındaki potansiyel farkına eşit olduğunu düşündükleri görülmektedir (Dilber ve Düzgün, 2003; Ayas-Kör, 2006).

16. Öğrenciler, sembol ve resim kavramlarını birbirine karıştırmaktadırlar (Kaya ve Gödek-Altuk, 2010).

17. Güç çeken model olarak ifade edilen kavram yanlışlığına sahip olan öğrenciler pil ve lamba arasındaki yalnızca bir telin bile lambayı yakmak için yeterli olduğunu düşünmektedirler (Sencar ve Eryılmaz, 2002).

18. Deneysel kural kavram yanlışlığı olarak adlandırılan bu türde, öğrenciler devrede sonra gelen elemanın önce gelen elemandan daha az akım aldığını düşünürler. Pile yakın olan lambanın uzak olanlara göre daha parlak olduğunu düşünürler (Sencar ve Eryılmaz, 2002).

19. Öğrencilerin bir bölümü pilin iç direncinin devreye hiçbir etkisinin olmadığını varsayarak ihmal edilebileceğini düşünürler (Uzunkavak, 2003; Demirezen ve Yağbasan, 2013).

20. Öğrencilerin günlük hayatta kullanılan “düğmeyi aç” kavramını özümseyerek; elektrik devresinde kullanmaları kavram yanlışlığına neden olabilir (Kaya ve Gödek-Altuk, 2010).

21. Bazı öğrencilerde, ampulün yanması için bağlantı kablolarının pilin sadece bir ucuna bağlanmasının yeterli olduğu düşünülmektedir (Ayas-Kör, 2006).

22. Pilin (+) kutbuna bağlı ampul ışık verirken (-) kutbuna bağlı ampulün ışık vermediği, ampulün yanması için pilin tek kutbuna bağlanmasının yeterli olduğu, pilin (+) veya (-) kutbunun olmasının önemli olmadığı düşünülmektedir (Ayas-Kör, 2006).

23. Bağlantı kablosu kısa olan devrelerdeki ampulün daha parlak yandığı düşünülmektedir (Ayas-Kör, 2006).

2.3.2.3. Öğretim Strateji, Yöntem ve Teknikleri Bilgisi

Öğretim strateji, yöntem ve teknik bilgisi, öğretmenlerin sahip olduğu derse ve konuya özgü öğretim strateji, yöntem ve teknikleri kullanma bilgisi olarak tanımlamaktadır (Magnusson ve diğerleri, 1999). Canbazoglu, (2008)’na göre PAB’ın bileşenlerinden olan öğretim strateji-yöntem ve teknik bilgisi, “*öğretmenlerin, öğrencilerin fene ait belirli bir konunun anlamasını kolaylaştıran öğretim strateji, yöntem ve teknikleri kullanmayı bilmesi*” olarak ifade edilmektedir Shulman (1987) strateji-yöntem teknik bilgisini konuyu öğrencilerin anlayabilecekleri şekilde sunma olarak ifade etmiştir. Bu dönüşüm ile öğretmenin konu hakkındaki tutum ve beklentileri

ile öğrencilere aktarılması gerekenler arasında bir köprü oluşturulduğu düşünülmektedir (Uşak, 2005).

PAB'ın bu ögesi, alana göre ve konuya özgü olmak üzere iki bölümde düşünülmektedir (Van Driel ve diğerleri, 1998; Magnusson ve diğerleri, 1999; Bozkurt ve Kaya, 2008; Kaya, 2009). Alana özgü strateji ve yöntem genel öğretim yaklaşımlarını kapsamaktadır. Fen öğretimi için geliştirilen araştırmaya dayalı öğrenme stratejisi, kavramsal değişim teorisi, öğrenme döngüsü (5E ve 7E), tartışma yöntemi ve işbirlikli öğrenme yöntemleri bunlardan bazılarıdır (Kaya, 2010).

Konuya özgü strateji ve yöntem bilgisi ise, dersin sunumu ve ilgili etkinliklerden oluşmaktadır (Taşdere ve Özsevgeç, 2012). Sunum olarak analogiler, örnekler, modeller ve resimler sayılırken, etkinliklere olarak ise; problemler, gösteri, araştırmalar, deneyler ve simülasyonlar örnek verilebilir (Kaya, 2010). PAB'ın bu ögesinin gelişimi konu alan bilgisinin gelişimi ile yakından alakalıdır (Hollon ve diğerleri, 1991; Kaya, 2010).

2.3.2.4. Değerlendirme Bilgisi

Bu bilgi türü, öğrencilerin, bir konuyu veya üniteyi anlayıp anlamadıklarını ve öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini ortaya çıkarma bilgisini içerir (Acar, 2012). Tamir (1988), Magnusson, Krajcik ve Borko (1999) ve Hashweh (2005) gibi pek çok araştırmacı tarafından ölçme-değerlendirme bilgisi PAB'ın bir bileşeni olarak düşünülmüştür (Akkoç, 2012). Magnusson ve diğerleri (1999) *ölçme ve değerlendirme bilgisini*, öğretmenlerin konu değerlendirilmesi için sahip olmaları gereken kavramlar ve teknikler hakkındaki bilgileri olarak tanımlanmaktadır. Bu bileşen sayesinde öğretmenler uygulayacakları ölçme ve değerlendirme tekniklerini belirlerken, bu tekniklerin yararlı olup olmadığını, kazanımların değerlendirilmesi için uygun teknik olup olmadığını fark etmelerini sağlar (Taşdere ve Özsevgeç, 2012).

2.4. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)

TPAB kavramı “alan bilgisi, pedagojik bilgi ve teknolojik bilgi alanlarının” birbiri ile olan etkileşimi olarak ifade edilmektedir (Koehler ve Mishra, 2006). Diğer bir ifadeyle PAB unsurlarının teknoloji ile desteklenmesi ve iyileştirilmesi sonucu ortaya çıkan kavram olarak düşünülebilir (Niess, 2005; Mutluoğlu, 2012). Teknolojinin dünyaya egemen olduğu, her gün yeni teknolojilerin kullanılmaya başlandığı günümüzde öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının yeterlikleri boyutuna teknolojiyi derslerinde etkili kullanabilmeleri boyutu da eklenmiştir (Mishra ve Koehler, 2006). TPAB’ın öğelerinden biri olan teknoloji; sınıflarımızda her gün kullandığımız kalem ve kâğıt, akıllı tahtalar, bilgisayar ve internetin teknolojileri ve öğretim sürecine etkide bulunan birçok öğeyi kapsar (Mishra ve Kohler, 2006).

Yeni bir çerçeve olarak TPAB modeli, teknolojik bilgi (TB), pedagojik bilgi (PB) ve alan bilgisinin (AB) birbirleriyle olan etkileşimi üzerine ortaya çıkmıştır (Mishra ve Koehler, 2006; Savaş ve diğerleri, 2010). Bu üç yapının birbirleriyle etkileşmesi sonucu pedagojik alan bilgisi (PAB), teknolojik alan bilgisi (TAB), teknolojik pedagoji bilgisi (TPB) ve teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) olmak üzere 4 farklı bilgi türü daha ortaya çıkmaktadır (Mishra ve Koehler, 2006; Savaş ve diğerleri, 2010).

PAB ve bileşenleri önceki bölümlerde ayrıntılı biçimde açıklandığından bu bölümde TPAB’ın bazı bileşenleri belirtilecektir.

2.4.1. Teknolojik Bilgi (TB)

TPAB çerçevesinde kullanılan teknolojik bilgi (TB), öğretmen ya da öğretmen adayının kara tahta, kitap, tebeşir vb. gibi klasik teknolojiler ile video, akıllı tahta, eğitsel yazılımlar vb. modern teknolojiler hakkındaki bilgisi olarak tanımlanmaktadır (Schmidt ve diğerleri, 2009; Avcı, 2014). Bu bilgi türü sürekli olarak güncellenmeye ve değişime açık bilgi türüdür (Mishra ve Koehler, 2008). Böylece öğretmenleri kendi alanlarındaki yeniliklerden haberdar olması ve bilgilerinin artmasına imkân sağlanacaktır (Avcı, 2014).

2.4.2. Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB)

Teknolojik Pedagojik Bilgi, teknolojinin kullanıldığı zaman öğrenme ve öğretmede meydana gelecek değişiklikler hakkındaki sahip olunabilecek bilgiyi tarif eder (Mishra ve Koehler, 2006; Kula, 2015). Diğer bir ifadeyle öğretmenlerin öğretme-öğrenme sürecinin tasarımında kullanılan teknolojilerin pedagojik yönden yararları ve kısıtlamaları hakkındaki bilgileridir (Koehler ve Mishra, 2008). Graham ve diğerleri (2009)' ne göre genel pedagojik uygulamalar ile teknoloji birleşimini ifade eden TPB, bilgisayar bulunan bir sınıfta öğrencilerinin kolaylıkla öğrenmelerini sağlamayı, öğrenme ortamını yönetmeyi veya dijital materyalleri oluşturma prensiplerini bilen bir öğretmenin sahip olması gereken bilgi türünü ifade eder. İleri görüşlü, ve yenilikçi bir öğretmen TPB'ı kullanarak teknolojiyi pedagojik bilgisine entegre eder ve derslerinde aktif biçimde kullanabilir (Cox, 2008; Aksın, 2014).

2.4.3. Teknolojik Alan Bilgisi (TAB)

Öğretmenler, alanlarına yönelik hangi bilgileri ne tür teknolojiler ile en doğru bir biçimde nasıl sunabileceklerine dair bir bilgiye sahip olmalıdırlar (Kula, 2015). Teknolojik alan bilgisi bir konunun teknoloji ile nasıl temsil edilebileceğinin bilgisidir (Chai ve diğerleri, 2011; Özgen ve diğerleri, 2013) Öğretmenlerin konu alan bilgisinin öğretimi için hangi özel teknolojilerin en uygun olduğuna dair bilgileridir (Koehler ve Mishra, 2008). TAB, teknoloji ve konu alanının birbirleriyle nasıl bir bağlantılarının olduğunun anlaşılmasını gerektirmektedir (Koehler ve diğerleri, 2007; Canbazoğlu-Bilici, 2012). Bir öğretmenin sadece öğreteceği konu alanını değil, aynı zamanda konu alanını hangi teknolojileri kullanılarak öğretebileceğini de bilmesi gerekmektedir (Koehler ve diğerleri, 2007). Graham ve diğerleri (2009)' ne göre TAB, öğretmenin bir disiplin dâhilinde belirlenen ve uygulanan teknolojik araçlar ve sunumlar hakkındaki bilgisini kapsamaktadır.

2.5. İçerik Sunum Formu (CoRe - Content Representation)

Son dönemlerde, öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının Pedagojik Alan Bilgilerini belirlemek amacıyla Loughran ve diğerleri (2001) tarafından geliştirilen İçerik Sunum Formu, belirli bir konunun öğretimini ve öğretim yaklaşımı için gerekli olan ana fikirlerin belirlenmesinde kullanılan bir araçtır (Chordnork ve Yuenyong,

2014). Matriks halinde hazırlanan bu formdaki her bir sütun belirli bir konudaki ana amaç için kullanılır (Loughran ve diğerleri, 2002). Ana amaçlar, belirli bir konunun anlaşılmasındaki önemli olarak görülen kavramları içerir. Matristeki yatay eksenler ise farklı sorulara verilen cevaplar içindir (Loughran ve diğerleri, 2001).

İçerik Sunum Formu, fen bilimleri öğretmenlerine yönelik veya doğrudan fen bilimlerine ait konularla ilgili Pedagojik alan bilgisinin belirli biçimde anlaşılmasını sağlayan bir araçtır (Loughran ve diğerleri, 2001; Kapyla ve diğerleri, 2009; Hume ve Berry, 2010). Bunun yanında alan bilgisinin nasıl sunulduğunu belirlemek için de kullanılan bir araçtır (Loughran ve diğerleri, 2004, Bertram, 2014). Nilsson (2012)' a göre İçerik Sunum Formu, öğretmen adaylarının PAB'larını geliştirmede bir potansiyele sahiptir.

İçerik Sunum Formu, fen öğreticilerine boş bir şablon olarak tablo formatında verilir ve bu tabloyu fen öğreticilerinin doldurması istenir (Mulhall ve diğerleri, 2003; Bertram ve Loughran, 2012). Tabloyu oluşturan sütunlara “Büyük Fikirler” yazılır ki bunlar belirli bir fen konusuna ait temel fikirler ve kavramlardır. Sol taraftaki satırlara ise sütunda yazılmış olan her bir büyük fikre yönelik sorulacak olan sorular yazılır (Loughran ve diğerleri, 2001; Bertram ve Loughran, 2012). Loughran ve diğerleri (2008) tarafından yapılan çalışmada İçerik Sunum Formunun öğretmen adaylarının fen konularına ait alan bilgileriyle pedagojileri arasındaki bağlantıları ortaya çıkardığı görülmüştür. Bir başka çalışmada ise İçerik Sunum Formu sayesinde öğretmen adaylarının Pedagojik Alan Bilgilerinin arttığı görülmüştür (Hume ve Berry,2010).

2.6. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

2.6.1. PAB ile İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Literatürde PAB ile ilgili ülkemizde yapılan çalışmalardan bazıları şöyledir;

Uşak (2005), Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çiçekli Bitkiler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri” adlı araştırmasını, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması ile gerçekleştirmiştir. 4 fen bilgisi öğretmen adayıyla çalışma sürdürülmüştür. Analizler sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının çiçekli bitkiler konusunda yanlış kavramları tespit edilmiştir. Ayrıca fen bilgisi öğretmen adaylarının görsel soruların

cevaplanması ile ilgili problemlerinin bulunduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, pedagojik alan bilgisinin alt boyutlarını oluşturan öğrenci bilgisi, müfredat bilgisi, öğretim bilgisi ve değerlendirme bilgisinin her bir öğretmen adayı için farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Canbazoğlu (2008), “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Değerlendirilmesi” isimli araştırmasını durum çalışması yöntemiyle gerçekleştirmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu beş öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırma sonucunda, konu alan bilgisinin pedagojik alan bilgisi için gerekli olduğu; ancak pedagojik alan bilgisine sahip olmak için konu alan bilgisiyle pedagojik alan bilgisinin alt boyutlarına da (pedagojik bilgi, öğrenciyi anlama bilgisi, müfredat bilgisi, ölçme ve değerlendirme bilgisi, öğretim yöntem, teknik ve strateji bilgisi) sahip olmak gerektiği tespit edilmiştir.

Bozkurt ve Kaya (2008), 140 fen ve teknoloji öğretmen adayının ozon tabakasının incelenmesi konusundaki alan bilgisini ve araştırmaya katılan rastgele seçilmiş 42 öğretmen adayının pedagojik bilgisini araştırmıştır. Bu çalışmada, birçok öğretmen adayının konu alan bilgisinin yetersiz seviyede olduğu ve çeşitli kavram yanlışlarına sahip oldukları, ayrıca konunun ilköğretim sınıflarında öğretimi için gereken program bilgisi, öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve öğretim strateji ve etkinliklerinden oluşan pedagojik bilgilerinin de yeterli seviyede olmadığı belirlenmiştir.

Özden (2008), “Konu Alan Bilgisinin Pedagojik Alan Bilgisi Üzerine Etkisi: Maddenin Fiziksel Hallerinin Öğretilmesi Durumu” adlı çalışmasında, konu alan bilgisinin miktarının ve niteliğinin pedagojik alan bilgisi üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Örnek olarak “Maddenin Fiziksel Halleri”ni konu alanı olarak belirlemiştir. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının maddenin fiziksel halleriyle ilgili temel bilgilere sahip olduklarını bunun yanında az sayıda kavram yanlışlarının ve kavramsal düzeyde eksikliklerinin de olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda, öğretmen adaylarının konu alan bilgisinin pedagojik alan bilgileri ve “Maddenin Fiziksel Halleri” konusunun öğretimi üzerinde olumlu bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Çakır (2008), “ İlköğretim Bilgisayar Öğretmeni ve Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Algıları ile Pedagojik ve Konu Alanı Bilgisi Yeterlilikleri Bakımından Mesleki Gelişmeleri” adlı çalışmasında bilgisayar öğretmeni ve öğretmen adaylarının mesleki yeterliklerini incelemiştir. Araştırma sonucunda, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının mesleğe karşı algılarının pozitif yönde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca yeterliğin yıllar geçtikçe arttığı; fakat öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının mesleğe karşı algılarında ve yeterliklerinde bazı olumsuz noktaların da olduğu görülmüştür.

Kaya (2009) 216 fen ve teknoloji öğretmen adayının PAB’ını oluşturan bileşenler arasındaki ilişkileri hem nitel hem de nicel araştırma metotları kullanarak araştırmıştır. Bu çalışmada, öğretmen adaylarının yarısına yakınının doğru veya uygun kavramsal bir bilgi birikimine sahip olduğu ancak sadece % 20’sinin güçlü bir pedagojik bilgiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada, öğretmen adayları yüksek, orta ve düşük alan bilgi seviyesinde olmak üzere 3 grupta sınıflandırıldıktan sonra, her gruptan rastgele seçilen 25’er öğretmen adayının pedagojik bilgilerini belirlemek için bireysel mülakatlar yapılmıştır. Araştırmanın sonuçları, alan bilgisi ve pedagojik bilgi arasında ve ayrıca pedagojik bilgiyi oluşturan alt öğeler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler olduğunu ve yüksek alan bilgisine sahip olan öğretmen adaylarının pedagojik bilgilerinin de diğer iki gruba kıyasla istatistiksel olarak daha iyi olduğunu ortaya koymuştur.

Uşak (2009), “Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Hücre Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri” adlı çalışmasını, altı öğretmen adayının katılımıyla gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının konuya özel öğretim yöntemleri konusunda eksikleri bulunduğu, öğretim yaklaşımları açısından daha öğretmen merkezli oldukları ve konu alan bilgisiyle ilgili yüksek öz güvene sahip oldukları belirlenmiştir.

Dönmez (2009), Matematik Öğretmen Adaylarının Limit ve Süreklilik Kavramlarına İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin değerlendirilmesi” adlı çalışmasında, durum çalışması ile matematik öğretmen adaylarının limit ve süreklilik konusunda, kavram yanılgılarının olduğunu, ayrıca pedagojik alan bilgisi ve onun alt bilgilerinde de eksiklikler olduğu tespit edilmiştir.

Canbazoglu, Demirelli ve Kavak (2010), Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı ünitesine ait konu alan bilgileri ile pedagojik alan bilgileri arasındaki ilişkiyi incelenmişlerdir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre öğretmen adaylarının araştırma kapsamında incelenen kavramlara ilişkin konu alan bilgilerinde eksikler olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca konu alan bilgisinin pedagojik alan bilgisi ile ilişkili bir bilgi türü olduğu ve pedagojik alan bilgisi ile birlikte araştırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Yeşildere- Akkoç (2010) tarafından yapılan “Matematik Öğretmen Adaylarının Sayı Örüntülerine İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Konuya Özel Stratejiler Bağlamında İncelenmesi” adlı çalışmada, altı öğretmen adayının mikro öğretim etkinlikleri gerçekleştirme sürecinde sayı örüntülerinin kuralını bulmayı öğretmede kullandıkları stratejileri incelemişlerdir. Araştırmada Shulman (1986) tarafından ortaya konan pedagojik alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisinin Magnusson ve diğerleri (1999) tarafından tanımlanan konuya özel stratejiler bileşeni olguları kuramsal çerçeve olarak kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının örüntülerle ilgili literatürde rapor edilen güçlüklerle sahip oldukları görülmüştür.

Kaya, Emre ve Kaya (2010) tarafından yapılan “Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Açısından Öz-Güven Seviyelerinin Belirlenmesi” adlı araştırmada, veri toplama aracı olarak 10 faktörden oluşan toplam 47 maddelik 5’li Likert yapıdaki Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Anketi kullanılmıştır. Anket, iki üniversitede 3. ve 4. sınıfta öğrenim gören toplam 165 öğretmen adayına uygulanmıştır. Araştırma sonuçları, sınıf öğretmeni adaylarının sahip oldukları TPAB öz-güven seviyelerinin cinsiyetleri açısından anlamlı bir farklılık göstermediğini, buna karşın 4. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının sahip oldukları TPAB öz-güven seviyelerinin, 3. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarından anlamlı olarak daha yüksek olduğunu göstermiştir.

Aydın ve Boz (2012), “Fen Öğretmen Eğitiminde Pedagojik Alan Bilgisi Araştırmalarının Derlenmesi: Türkiye Örneği” adlı çalışmalarında, Türkiye’de pedagojik alan bilgisi alanında hangi noktaların çalışıldığı ve eksikliklerin neler olduğunu göstermeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, bu konuda yapılan araştırmaların büyük kısmında öğretmen adayları ile kısa süre zarfında ve daha çok nitel

durum çalışmaları ile çalışıldığı belirlenmiştir. Ayrıca, öğretmen adayı ve öğretmenlerin pedagojik alan bilgisi, pedagojik bilgi ve alan bilgisi açısından eksikliklerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

2.6.2. TPAB ile İlgili Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Ülkemizde Akkoç (2008) tarafından matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen TPAB konulu projede ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının PAB'larını geliştirmeye yönelik bir program hazırlanarak, öğretmen adaylarının TPAB seviyelerinin gelişim süreci incelenmiştir. Proje kapsamında öğretmen adaylarının TPAB'ın öğrenci zorlukları (Akkaya,2009) ve ölçme-değerlendirme (Uğurlu,2009) bileşenlerindeki gelişimlerinin araştırıldığı iki yüksek lisans tez çalışması yayınlanmıştır. Araştırmalar sonucunda öğretmen adaylarının bilgi türlerinde gelişimler gözlemlenmiştir.

Kaya (2010) tarafından 2009–2010 eğitim-öğretim yılı ilköğretim bölümü Fen bilgisi öğretmenliği 4. sınıfta öğrenim gören rastgele seçilen 41 Fen ve Teknoloji öğretmen adayının fotosentez ve hücre solunum konularındaki TPAB ve sınıf içi uygulamaları araştırılmıştır. Karma desenli tarama metodunun kullanıldığı çalışmada, elde edilen verilerin analizinde nicel ve nitel veriler bir arada kullanılmıştır. Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının fotosentez ve hücre solunum konularındaki sahip oldukları kavramsal bilgi ve bilimin doğası ile görüşlerinin bilimsel olarak yeterli düzeyde olmadığını, ayrıca konu alan bilgisi kapsamında genel kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermiştir.

Bozkurt ve Demir (2010) tarafından yapılan bir araştırmada ilköğretim matematik öğretmenlerinin teknoloji entegrasyonunda öğretmenin sahip olması gereken yeterlikler ile ilgili neler düşündükleri ve bu yeterliklerin göstergelerinin neler olması gerektiğiyle ilgili görüşleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmada yöntem olarak odak grup çalışması tercih edildi. Çalışma “Bir öğretmenin teknolojiyi sınıf içerisinde etkili olarak kullanabilmesi için hangi yeterliklere sahip olması gerekir?” sorusu çerçevesinde yapılmıştır.

Kılıç (2011), yüksek lisans tez çalışmasında Fen ve Teknoloji (FT) öğretmen adaylarının elektrik akımı konusu kapsamındaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

(TPAB) ve sınıf içi uygulamaları tarama metodu kullanılarak araştırılmıştır. Araştırmaya 44 FT öğretmen adayı katılmıştır. Araştırma sonucunda, FT öğretmen adaylarının elektrik akımı konusu kapsamındaki kavramsal bilgileri ve bilimin doğası ile görüşleri bilimsel olarak yeterli düzeyde olmadığı ve konu alan bilgisi kapsamında çeşitli kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Horzum ve diğerleri (2012), farklı değişkenlere göre fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerini analiz etmiştir. Öğretmen adaylarının TPAB'leri yarı yapılandırılmış mülakatlarla ölçülmüştür. Çalışmanın sonuçlarına göre 12 öğretmen adayının TPAB konusunda yeterli eğitimle donandıkları bulunmuştur.

Canbazoğlu Bilici ve diğerleri (2012) tarafından, fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB imajlarının belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilen araştırmada, dönüşümcü TPAB modeli çerçevesinde 27 öğretmen adayına beş hafta süresince eğitim verilmiştir. Sonuçta, öğretmen adaylarının TPAB'yi zihinlerinde, dönüşümcü modelden daha çok birleştirici model doğrultusunda yapılandırıdıkları ortaya çıkmıştır.

Sarıkaya ve diğerleri (2012), fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'larına ilişkin öz güven düzeylerini incelemişlerdir. Tarama modelinde gerçekleştirilen çalışma, eğitim fakültesi ilköğretim bölümü fen bilgisi eğitimi anabilim dalı 1, 2, 3 ve 4. sınıflarında öğrenim gören 240 öğretmen adayının katılımı ile yapılmıştır. Sonuç olarak, sınıf seviyesi arttıkça öz güven puanlarının da arttığı belirlenmiştir.

Yavuz Konokman ve diğerleri (2013) tarafından, sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgilerine (TPAB) ilişkin algılarını belirlemek ve TPAB'larına ilişkin algılarının teknolojiyi kullanma düzeyi, teknolojiye erişim düzeyi ve yeni teknolojilere ilgi düzeyi değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemeye yönelik 128 öğretmen adayıyla bir araştırma yapılmıştır. Araştırma sonucunda, teknolojiye erişim düzeyi, yeni teknolojilere ilgi düzeyi ve teknolojiyi kullanma düzeyi yüksek olan öğretmen adaylarının diğerlerine göre TPAB düzeylerinin daha yüksek olduğunu düşündükleri saptanmıştır.

Aksın (2014) tarafından Amasya merkez ve ilçelerinde görev yapmakta olan Sosyal Bilgiler öğretmenlerinin öğrencilerin pedagojik özelliklerini dikkate alarak,

meslek hayatlarında öğrettikleri konuların içeriğine uygun teknoloji ve öğretim yöntemlerini kullanabilme yeterliklerini incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre Sosyal Bilgiler öğretmenlerinin TPAB’ın alt boyutları içerisindeki en düşük seviyedeki bilgileri Teknolojik Bilgi (TB), en yüksek seviyedeki bilgileri ise Alan Bilgisi (AB) olarak belirlenmiştir.

Bumabıyık, (2014) tarafından yüksek lisans tez çalışması kapsamında Yalova ilinde çeşitli branşlarda görev yapan 377 adet öğretmenin teknolojik pedagojik içerik bilgilerine yönelik öz-yeterlik algılarının cinsiyet, yaş, kıdem, branş, mezun oldukları okul, teknoloji kullanma seviyeleri, görev yaptıkları okulda teknolojiye erişebilme durumları, katıldıkları hizmet-içi eğitim sayıları ve en son katıldıkları hizmet-içi eğitim yılı değişkenlerine göre farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir.

Avcı, (2014) yüksek lisans tez çalışması kapsamında Manisa ilinde görev yapan 332 fen bilimleri öğretmenin teknolojik pedagojik alan bilgisi ve teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven düzeylerini ve bu düzeylerin çeşitli değişkenlere göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemiştir.

2.6.3. Elektrik Konusunda Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Sencar ve Eryılmaz (2002), dokuzuncu sınıf öğrencilerinin basit elektrik devrelerine ilişkin kavram yanlışlarını tespit etmişlerdir. Çalışmada, öğrencilerin büyük bir bölümünün basit elektrik devreleri ile ilgili çok sayıda kavram yanlışına sahip oldukları, ayrıca kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranla daha fazla hata yaptıkları gözlenmiştir.

Ayas-Kör (2006), yüksek lisans tez çalışmasında, ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki kavram yanlışlarını belirlemek ve bütünleştirici öğrenme yaklaşımına uygun geliştirilen materyallerin bu yanlışların giderilmesine etkisini geleneksel öğretim yöntemleri ile karşılaştırmayı amaçlamıştır. Araştırma sonucunda birçok öğrencinin “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi ile ilgili kavram yanlışlarına sahip olduklarını ortaya koymuştur.

Yıldırım ve diğerleri (2008) yılında 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi müfredatında yer alan elektrik akımı konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını

belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada 28 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan bir kavram testi geliştirerek Ankara il merkezindeki 12 ilköğretim okuluna uygulamışlardır. Çalışmanın sonucunda, öğrencilerin elektrik akımı hakkında çok sayıda kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Ayrıca devreye direnç eklenerek devrede değişiklik yapıldığında, öğrenciler devredeki akımın değişimini anlamakta güçlük çektikleri ve bununla ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Eş ve Sarıkaya (2010), yaptıkları çalışmada Fen ve Teknoloji dersi öğretim programını öğrenci başarılarının karşılaştırılması ile incelenmiştir. araştırmanın örneklem grubunu Ankara ili Şereflikoçhisar ilçesinde altıncı sınıfta öğrenim gören 121 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma kapsamında öğretim programının altıncı sınıf “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi kazanımları dikkate alınarak hazırlanan “Başarı Değerlendirme Ölçeği” öğrencilere uygulanmıştır. “Başarı Değerlendirme Ölçeği” sonuçlarına göre Fen ve Teknoloji dersi “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesindeki öğrencilerin öğrenmeleri iyi düzeyde gerçekleşiyor olmasına rağmen gerçekleşen öğrenmelerin kalıcılığının olmadığı görülmüştür.

Karaçalı ve Görür (2012), tarafından yapılan çalışmada 4. sınıf Fen ve Teknoloji Dersi ‘Yaşamımızdaki Elektrik’ ünitesi öğretiminde proje tabanlı öğrenme yönteminin, öğrenci başarısına ve kalıcılığa etkileri incelenmiştir. Öğrencilerin proje yapma süreci 7 farklı form ile başarı ve kalıcılıksa başarı testi ile değerlendirilmiştir. Proje tabanlı öğrenmenin öğrencileri aktif kıldığı, süreçte bilgiyi kendilerinin edinmesini sağladığı, yöntemin fen ve teknoloji öğretiminde öğrencilerin başarısını ve kalıcılığı etkilediği görülmüştür.

Yılmaz (2014), tarafından yüksek lisans tez çalışması kapsamında sınıf öğretmenlerinin dördüncü sınıf yaşamımızdaki elektrik ünitesine yönelik Teknolojik Pedagojik Alan ve İçerik bilgileri, Öz-yeterlilikleri, Tutumları ve Motivasyon içerikli ders işleme durumları incelenmiş ve bunlar arasındaki ilişkilerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu amaçla Ankara ili Yenimahalle ilçesindeki ilköğretim okullarında görev yapan 486 sınıf öğretmeni nicel verilerle, 31 sınıf öğretmeni ise nitel verilerle incelenmiştir.

Ulu ve Bayram (2015), yaptıkları çalışmada, Fen ve Teknoloji dersinde laboratuvar uygulamalarında Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının öğrencilerin yaşamımızdaki elektrik ünitesi kavram öğrenme düzeylerine etkisini araştırmışlardır.

2.7. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

2.7.1. PAB ile İlgili Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Konu alan bilgisi ile fen bilgisi eğitiminde ilk çalışma Hasweh (1987) yaptığı çalışmadır. Strauss ve arkadaşları (1998) öğretmen adaylarının konu alan bilgilerini öğrencilerin anlayabileceği şekilde nasıl şekillendirdiklerini incelemişlerdir. 32 öğretmeni dörder kişilik gruplardan oluşan sekiz gruba ayırıp konu alan bilgisi testleri uygulamışlardır.

PAB ile ilgili olarak yapılmış ilk doktora tezi Gudmundsdottir (1989) tarafından Shulman danışmanlığında Standfort Üniversitesinde yapılan tezdır. Tezin örneklemini dört lise sosyal alan öğretmeni oluşturmuştur.

Fen Eğitiminde konu alan ve pedagojik alan bilgisi ile ilgili ilk çalışma Gess-Newsome (1992) tarafından “biyoloji öğretmenlerinin konu alan bilgisi ve bu bilgilerin sunulması” başlıklı doktora tezidir. Tezin örneklemini beş öğretmen adayı oluşturmuştur.

Magnusson ve diğerleri (1992), öğretmenlerin “ısı enerjisi ve sıcaklık” konusunda alan ve pedagojik alan bilgilerinin belirlenmesi ile ilgili yaptıkları çalışmada, öğrencilerin bilgi seviyelerinin, öğretmenlerin ısı ve sıcaklık konusu ile ilgili pedagojik alan bilgilerini nasıl etkilediğini incelemişlerdir. Bu çalışmada sekizinci sınıfta fen bilgisi dersi veren 6 öğretmen ve bu öğretmenlerin 22 öğrencisiyle mülakatlar yapılarak veriler toplanmıştır. Sonuç olarak öğrencilerin bilgi seviyeleri öğretmenleri daha iyi öğretmeye yönelttiği için ısı enerjisi ve sıcaklık ile ilgili konu alan ve pedagojik alan bilgilerini geliştirme konusunda daha çok çaba sarf ettikleri belirlenmiştir.

Clermont, Krajcik ve Borko (1993), deneyimli öğretmenlerin veya sınıf içi uygulamalar süresince deneyim edinen öğretmen adaylarının sahip olduğu PAB'ın gelişimine etki eden faktörleri araştırmışlardır.

Veal (1998) tarafından yapılan çalışma Pedagojik alan bilgisi taksonomisinin geliştirildiği, fizik ve kimya öğretmen adaylarının PAB gelişiminin irdelendiği, fen eğitimindeki diğer önemli bir araştırmadır. Tezin örneklemini 2 fizik ve 2 kimya öğretmen adayı olmak üzere toplam 4 kişi oluşturmuştur.

De Jong ve diğerleri (1999) tarafından yanma konusunda pedagojik alan bilgilerini belirlemek ve yanma kavramının öğretimi konusunda görüşlerini almak amacıyla 22 fen bilgisi öğretmen adayı ile bir çalışma yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama araçları olarak ders planları, mülakatlar ve anket kullanılmıştır. Araştırma neticesinde öğretmen adaylarının yanma kavramını tam olarak tanımlayamadıkları ve öğrencilerin sahip oldukları kavramsal zorluklar konusunda bilgi sahibi olmadıkları görülmüştür.

Dawkins ve diğerleri (2000) tarafından yapılan kimya kavramları ile ilgili çalışmada, öğretmen adaylarının yoğunluk konusu ile ilgili pedagojik alan bilgileri araştırılmıştır. Bu araştırmanın örnekleminde 7 tane birinci sınıf ve 3 tane ikinci sınıf öğretmeni olmak üzere toplam 10 öğretmen adayı bulunmaktadır.

Veal ve Kubasko (2002) fen eğitiminde biyolojiden bir konu seçerek, biyoloji ve coğrafya öğretmenlerinin evrim konusu ile ilgili pedagojik alan bilgilerini incelemişlerdir. Çalışmada biyoloji ve coğrafya öğretmenlerinin evrim konusundaki pedagojik alan bilgilerinde benzerlikler ve farklılıklar olduğunu belirlemişlerdir.

Ahtee ve Johnston (2006) Pedagojik alan bilgilerini belirlemek amacıyla 187 sınıf öğretmen adayı ile bir çalışma yürütmüştür. Araştırmada veri toplama araçları olarak anket kullanılmıştır. Öğretmen adayları konu alan bilgisinde sahip oldukları eksikliklerin öğrencilerin sorularına cevap verme, düşüncelerine ve işlemsel becerilerine odaklanma ile açıklama yapma gibi durumları etkilediklerini belirtmişlerdir.

2.7.2. TPAB ile ilgili Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Literatürde TPAB ile ilgili yapılan çalışmalarda daha çok TPAB'ın tanımı, önemi, bileşenleri ile öğretmen veya öğretmen adaylarının TPAB ve bileşenlerine ilişkin görüşleri araştırılmıştır.

Niess (2005), fen ve matematik öğretmeni yetiştirme programına teknolojinin entegre edildiği öğrenme-öğretme sürecinde 1 yıl süreyle öğretmen adaylarının TPAB gelişimini incelemiştir. Çalışma 22 (iki fizik, dört kimya, beş biyoloji, altı fen bilgisi, beş matematik) öğretmen adayı üzerinde yürütülmüştür. Uygulanan programın sonucunda, öğretmen adaylarının TPAB gelişimlerinde farklı derecelerde ilerleme olduğu belirlenmiştir.

Johnston ve Ahtee (2005), İngiltere ve Finlandiya'daki öğretmen adaylarının fizik dersine karşı tutum, alan bilgisi ve pedagojik alan bilgisi kavramlarını karşılaştırmak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışma sonucunda, Fizik dersine ait etkinliklerin hem Finlandiya ve hem de İngiltere'de çok popüler olmadığını buna karşın İngiliz öğretmen adaylarının Fizik dersine yönelik daha özgüvenli olduklarını ancak daha az bilgilerinin ve pedagojik alan bilgilerinin olduğunu belirtmişlerdir.

Anqeli ve Valanides (2005) yaptıkları çalışmada, Shulman'ın (1986, 1987) pedagojik alan bilgisi kavramını temel alarak öğretimsel sistem tasarımının değişimini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda, eğitim teknolojisi sınıflarında, sınıf öğretmeni eğitimi derslerinde ve öğretmenlerin mesleki kurslarında bilgi ve iletişim teknolojilerini PAB kapsamında geliştirmek amacıyla kullanılabilecek olan öğretimsel tasarım modelini önermişlerdir.

Koehler ve Mishra (2006) yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin TPAB gelişimlerini değerlendirmek için 35 maddeden (33 Likert madde ile 2 kısa cevap soru) oluşan bir anket kullanmışlardır. Bu çalışmalarda, özellikle, öğretmen ve öğretmen adaylarının teknolojik bilgiye sahip olması gerektiği ve bu bilgisini sınıf ortamında uyumlu bir şekilde kullanmaları gerektiği vurgulanmıştır.

Schmidt ve diğerlerinin (2009) çalışması, 124 öğretmen adayı ile yapılan anket geliştirme sürecini ve sonuçlarını açıklamaktadır. Bu çalışmada kullanılan anket,

öğretmen adaylarının öğretim ve teknolojik bilgileri anketi (the Survey of Preservice Teachers' Knowledge of Teaching and Technology), öğretmen adaylarının TPAB'ın yedi bilgi alanındaki öz-değerlendirmeleri üzerine veri toplamak amacıyla oluşturulmuştur. Bu bilgi alanları; teknolojik bilgi (TB), konu alan bilgisi (KAB), pedagojik bilgi (PB), pedagojik alan bilgisi (PAB), teknolojik alan bilgisi (TAB), teknolojik pedagojik bilgi (TPB) ve son olarak teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB)'dir.

Archambault ve Crippen (2009), 596 çevrimiçi öğretmenin TPAB çerçevesinde teknoloji, pedagoji, alan ve bu üç yapının birbiriyle kombinasyonları olan alanlardaki bilgi düzeyini ölçmüşlerdir. Çalışmanın sonucuna göre; öğretmenlerin pedagoji, alan ve pedagojik alan bilgi düzeylerinin yüksek olduğu ama teknoloji söz konusu olduğunda bu bilgilerine daha az güvendikleri tespit edilmiştir.

Graham ve diğerleri (2009), 11 ilköğretim ve 4 lise fen öğretmeni toplam 15 katılımcının yer aldığı çalışmalarında hizmet içi eğitim programının TPAB'a etkisini araştırmışlardır. Çalışmada öğretmenlerin verilen hizmet içi eğitimin öncesinde ve sonrasında TPAB, TPB, TAB ve TB yapılarına yönelik öz güven düzeylerini ölçmek için bir anket geliştirilmiştir. Anket 31 maddeden ve 2 açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Araştırmanın sonucunda öğretmenlerin TPAB, TPB, TAB ve TB yapılarının tümüne ait öz güven düzeylerinde anlamlı bir gelişme olduğu ortaya çıkmıştır.

Chai, Koh ve Tsai (2010), Singapur'daki öğretmen adaylarına verilen "anlamlı öğrenme için bilgi ve iletişim teknolojileri" kursunun TPAB gelişimine etkisini incelemişlerdir. Kursun 5 oturumu öğretmen adaylarının bilgi ve iletişim teknolojilerini öğrenci merkezli yaklaşımlarda (proje tabanlı öğrenme, sorgulamaya dayalı öğrenme, probleme dayalı öğrenme vb.) kullanabilmesine, 6 oturumu ise farklı teknolojik araçlarla ilgili teknolojik bilgilerinin geliştirilmesine yönelik tasarlanmıştır. Alan bilgisinin gelişimine yönelik herhangi bir şey yapılmamıştır. Kurs öncesinde ve sonrasında öğretmen adaylarının TPAB algıları Schmidt ve diğerleri (2009) tarafından uyarlanan bir anket yardımıyla incelenmiştir. Çalışmanın sonucunda, öğretmen adaylarının TPAB, TB, PB ve AB yapılarında önemli derecede gelişme olduğu tespit edildi.

Koh ve diğerkleri (2010), yaptıkları çalışmada Singapur'daki öğretmen adaylarının TPAB profillerini belirlemeyi amaçlamışlardır. 1185 öğretmen adayına TPAB anketini uygulamışlardır. Bu çalışmanın sonuçlara göre beş farklı alan oluşmuştur. Bunlar; teknolojik bilgi, alan bilgisi, pedagojik bilgi, teknolojiyle öğretim bilgisi ve eleştirel yansımadan kaynaklanan bilgidir.

Jang (2010), akıllı tahta ve TPAB ile ilgili birçok çalışma bulunduğunu fakat bu kavramlar arasındaki ilişkinin tam olarak araştırılmadığını belirterek, gerçek sınıf ortamlarında ortaokul fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB'larını geliştirmek için akıllı tahta teknolojisi ile akran koçluğunun entegrasyonunu araştırmıştır. Çalışmasının sonucunda üç farklı bulguya ulaşılmıştır. Bunlardan birincisi, fen bilimleri öğretmenlerinin uzmanlık alan bilgilerini kullanarak öğrencilerin öğrenmelerini sağlamak amacıyla akıllı tahtaları öğretim teknolojileri olarak kullandıklarıdır. İkinci olarak ise akıllı tahtalar öğretmenlerin geleneksel sınıflardaki öğretim güçlüklerini fark etmelerini yardımcı olmaktadır ve bu sayede uygun öğretim stratejilerinin sunulması sağlanmaktadır. Çalışmanın son bulgusu ise akıllı tahtanın sınıflara entegrasyonu ve akran koçluğu sayesinde fen öğretmenlerinin TPAB seviyelerinin artışıdır.

Archambault ve Barnett (2010), yaptıkları çalışmada, 596 öğretmene online olarak uyguladıkları 24 maddelik bir anket ile TPAB'ın doğasını belirlemeye çalışmışlardır.

Graham (2011), yayınlamış olduğu makalede TPAB kavramının son dönemlerde özellikle eğitim teknolojisiyle uğraşan araştırmacıların yoğun ilgisi ile çalışmalarına konu olduğunu belirtmiştir. Yapılan çalışmada ise teori geliştirme açısından TPAB kavramı tanımlamaya çalışılmıştır.

Graham ve diğerkleri (2011), yaptıkları araştırmalarında, öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi kapsamında bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanımlarıyla ilgili nasıl karar verdikleri sorusuna cevap aramışlardır.

Voogt ve diğerkleri (2012), 2005 ve 2011 yılları arasındaki 55 hakemli dergide TPAB ile ilgili yayınlanan çalışmaları ve bir kitap bölümünü inceleyerek TPAB'ın teoriksel temellerini ve pratik uygulamalarını araştırmayı amaçlamışlardır. Bu

çalışmanın sonucunda, TPAB'ın ve teknolojik bilginin farklı biçimlerde anlaşıldığını ifade etmişlerdir.

Koehler ve diğerleri (2013), TPAB'ı teknoloji entegrasyonu olarak ifade ettikleri çalışmalarında, TPAB kavramını içerik, pedagoji ve teknoloji olmak üzere üç bilgi alanı arasındaki etkileşim olarak tanımlamışlardır. Bu üç bilgi alanı arasındaki etkileşim, teknoloji unsurunun öğretime uygun biçimde entegrasyonu için teoride ve uygulamada ihtiyaç duyulan çeşitli esnek bilgiyi ürettiğini belirtmişlerdir.

Shih ve Chuang (2013), üniversite öğrencilerinin fakülte bilgisi algılarını değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada 50 maddeden oluşan bir anket geliştirmişlerdir. Bu anketin 9 maddesi konu alan bilgisi, 11 maddesi teknolojik bilgi, 6 maddesi anlama bilgisi ve 24 maddesi ise TPAB ile ilgilidir.

Chai ve diğerleri (2013), çalışmalarında 74 dergide yayınlanan makalelerden yararlanmışlardır. Bu sayede TPAB çerçevesinde Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin entegrasyonunu değerlendirmeye çalışmışlardır.

Saengbanchonga ve diğerleri (2014), çalışmalarında Mishra ve Koehler (2005, 2006) tarafından önerilen TPAB kavramına öğrenci kısmını da ekleyerek TPAB-Öğrenci formu oluşturmaya çalışmışlardır. Bu çalışmanın asıl amacı 15 öğeden oluşan geçerli ve yeni bir TPAB-Öğrenci ölçeği oluşturmaktır. Pilot çalışma için 5'li Likert tipi anket kullanılmış ve anket 135 öğretmen adayına uygulanmıştır.

2.7.3. Elektrik Konusunda Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Osborne (1983), yaptığı çalışmada, 8-12 yaş arasındaki öğrencilerin elektrik akımıyla ilgili zihinsel modellerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada, bir pil, iki tel ve bir lamba eşliğinde öğrencilere çeşitli sorular sorulmuştur. Araştırma sonucunda öğrencilerde 4 farklı model kullanıldığı görülmüştür. Bu modeller, *Tek kutuplu model*, *Çarpışan akımlar modeli*, *Akımın harcandığı model* ve *akımın lambanın her iki tarafında da eşit olduğu model*dir.

Chambers ve Andre (1997)'in yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin 'bir güç kaynağı ve bir elektrikli cihaz arasındaki tek bir kablo bağlantısı cihazın çalışmasını sağlar' kavram yanılgısına sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Pine ve diğerkleri (2001), yaptıkları çalışmada ilkokul öğrencilerinde var olan kavram yanlışlarının fen öğretimini nasıl etkilediğini araştırmışlardır. İlkokul öğretmenleriyle informal mülakat yapıldıktan sonra, Key Stage 1 programındaki konularla ilgili çocukların kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla öğretmenlere bir anket geliştirilmiştir. Öğretmenler fen bilgisinin farklı konularında toplam 130 kavram yanlışısı belirtmişlerdir.

Chiu ve Lin (2005), yaptıkları çalışmada çoklu anoloji kullanımının öğrencinin karmaşık bilimsel bir kavram olan elektrik devresini anlamada nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Çoklu anoloji bir öğrenme materyali setinde paralel ve seri devreler kavramını vermek için kullanılmıştır. Bu çalışmaya 4. sınıf öğrencilerinden 32 kişi katılmış ve bu öğrenciler rastgele 4 gruba ayrılmışlardır. Bu dört grup kullandıkları malzemeye göre nonanoloji (kontrol), tek anoloji, benzer anoloji ve bütünleyici anoloji olarak gruplandırılmıştır. Sonuçlar anoloji kullanımının sadece elektrik gibi karmaşık bilimsel kavramların anlaşılmasını kolaylaştırmakla kalmayıp aynı zamanda bu kavramlarla ilgili edindikleri yanlış bilgileri de bertaraf ettiğini göstermiştir. Özellikle öğrencilerin elektrik kavramını anlamada zorlanmalarına onların bu kavramla ilgili içgüdüsel tahminlerinin sebep olduğu belirtilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. YÖNTEM

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

3.1. Araştırma Metodu

Bu çalışmada, dördüncü sınıf öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji (FT) dersi programındaki yaşamımızdaki elektrik ünitesi kapsamında TPAB seviyelerini belirlemek amacıyla tarama metodu (Johnsan 2001; Johnsan ve Onwuegbuzie, 2004; Karasar, 2002; Kaya, 2010) kullanılmıştır. Literatürler incelendiğinde öğretmenlerin belirli bir konu hakkındaki bilgilerinin tek bir araçla belirlenemediği görülmektedir (Kağan,1990, Kaya, 2010). Bu yüzden bu araştırmada sınıf öğretmenlerinin TPAB seviyelerini oluşturan teknolojik bilgi, pedagojik bilgi ve alan bilgisine ilişkin bulguları elde etmek amacıyla çoklu veri toplama araçları kullanılmıştır. Bu araçlar; bilimin doğası görüş anketi, açık uçlu kavramsal bilgi testi, ders senaryo örneği ve İçerik Sunum Formudur.

3.1.1. Araştırma Soruları

1. Sınıf öğretmenlerinin bilim doğası hakkındaki görüşleri nedir?
2. Sınıf öğretmenlerinin elektrik konusundaki kavramsal bilgi yeterlik düzeyi nedir?
3. Sınıf öğretmenlerinin genel program bilgisi yeterlik düzeyi nedir?
4. Sınıf öğretmenlerinin konu (elektrik) program bilgisi yeterlik düzeyi nedir?
5. Sınıf öğretmenlerinin öğrenme güçlüğü bilgisi yeterlik düzeyi nedir?
6. Sınıf öğretmenlerinin konu (elektrik) hakkındaki öğrenme güçlüğü bilgisi yeterlik düzeyi nedir?
7. Sınıf öğretmenlerinin ortam bilgisi yeterlik düzeyi nedir?

8. Sınıf öğretmenlerinin genel strateji ve yöntem bilgisi yeterlik düzeyi nedir?
9. Sınıf öğretmenlerinin konu (elektrik) strateji ve yöntem bilgisi yeterlik düzeyi nedir?
10. Sınıf öğretmenlerinin genel değerlendirme bilgisi yeterlik düzeyi nedir?
11. Sınıf öğretmenlerinin konu değerlendirme bilgisi yeterlik düzeyi nedir?
12. Sınıf öğretmenlerinin genel teknolojik bilgi seviyeleri nelerdir?
13. Sınıf öğretmenlerinin elektrik konusunun öğretimi kapsamında sahip oldukları teknolojik bilgi seviyeleri nelerdir?
14. Sınıf öğretmenlerinin pedagojik bilgisini oluşturan dört bileşen (program bilgisi, öğrenme güçlükleri bilgisi, öğretim strateji ve yöntem bilgisi, değerlendirme bilgisi) arasında ne tür ilişki vardır?
15. Sınıf öğretmenlerinin teknolojik bilgileriyle pedagojik ve alan bilgileri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmaya, 2014 yılında Elazığ, Şanlıurfa ve Kayseri’de bulunan merkez ve taşıma merkezi okulların müstakil dördüncü sınıflarında öğretmenlik yapan 53 kişi katılmıştır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin demografik bilgileri aşağıdaki gibidir.

Tablo 1. Çalışma grubunun cinsiyet değişkenin göre dağılımı

Cinsiyet	N	%
Kadın	17	32,10
Erkek	36	67,90
TOPLAM	53	100,0

Araştırmaya katılan Sınıf Öğretmenlerinin % 32,1’i kadın öğretmenler oluştururken % 67,9’luk kısmını ise erkek öğretmenler oluşturmaktadır.

Tablo 2. Çalışma grubunun yaşa göre dağılımı

Yaş	N	%
22-26	17	32,07
28-33	27	50,9
33-38	5	9,43
39-44	4	7,5
TOPLAM	53	100,0

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin % 32,07'si 22-26 yaş aralığında, % 50,9'u 28-33 yaş aralığında, % 9,43'ü 33-38 yaş aralığında ve % 7,5'i de 39-44 yaş aralığındadır.

Tablo 3. Çalışma grubunun mesleki kıdemlerine göre dağılımı

Mesleki kıdem	N	%
1-5 yıl	24	45,28
6-10 yıl	20	37,73
11-15 yıl	7	13,22
16-20 yıl	2	3,77
Toplam	53	100,0

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin % 45,28'i mesleklerinin 1-5 yılında, %37,73'ü 6-10 yılında, %13,22'si 11-15 yılında ve % 3,77'si de 16-20 yıl aralığındadır.

Tablo 4. Çalışma grubunun öğretmen adaylık durumuna göre dağılımı

Adaylık durumu	N	%
Aday	2	3,73
Aday değil	51	96,27
TOPLAM	53	100,0

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerin % 96,27'si adaylıklarını tamamlamış öğretmenlerden oluşurken, % 3,73'ünün ise halen adaylıkları devam etmektedir.

Tablo 5. Çalışma grubunun mesleki kariyer durumuna göre dağılımı

Mesleki Kariyer	N	%
Öğretmen	51	96,27
Uzman Öğretmen	2	3,73
TOPLAM	53	100,0

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin, % 96,27'sinin öğretmen kariyerinde, % 3,73'ünün de uzman öğretmen kariyerinde olduğu görülmektedir.

Tablo 6.Çalışma grubunun eğitim durumuna göre dağılımı

Eğitim Durumu	N	%
Lisans	52	98,11
Tezsiz Yüksek Lisans	1	1,89
TOPLAM	53	100,0

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin % 98,11'ini lisans mezunlarının oluşturduğu, % 1,89'unun ise tezsiz yüksek lisans mezunlarının oluşturduğu görülmektedir.

Tablo 7.Çalışma grubunun mezun olduğu lisans programına göre dağılımı

Mezun Olduğu lisans	N	%
Sınıf Öğretmenliği ABD	49	92,46
Fen Fakültesi	2	3,77
Diğer	2	3,77
TOPLAM	53	100,0

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin % 92,46'sının Sınıf Öğretmenliği ABD mezunu olduğu, % 3,77'sinin Fen Fakültesi, % 3,77'sinin ise farklı bölümlerden mezun oldukları görülmektedir.

Tablo 8. Çalışma grubunun kendini en yeterli gördüğü alana göre dağılımı

Kendini en yeterli gördüğü alan	N	%
Fen ve Teknoloji	2	3,75
Hayat Bilgisi/Sosyal Bilgiler	6	11,30
Türkçe	6	11,30
Matematik	25	47,30
İlkokuma-yazma	10	18,85
Diğer	4	7,50
TOPLAM	53	100,0

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerden % 47,30' unun kendilerini en yeterli gördükleri alanın Matematik olduğu, % 18,85'inin İlkokuma-yazma öğretimi, % 11,30 Hayat Bilgisi/Sosyal Bilgiler dersi olduğu ve % 11,30' unun Türkçe, % 3,75'inin Fen ve Teknoloji, % 7,50'sinin de diğer dersler olduğu görülmektedir.

Tablo 9. Çalışma grubunun fen ve teknoloji dersinde kendini ne kadar yeterli gördüğü

Fen ve teknoloji dersinde kendini ne kadar yeterli gördüğü	N	%
Tamamen yeterli	9	17,00
Yeterli	35	66,00
Kısmen	8	15,10
Yetersiz	-	-
Tamamen yetersiz	1	1,90
TOPLAM	53	100,0

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin “Fen ve teknoloji dersinde kendilerini ne kadar yeterli gördükleri” sorusuna % 17,00’sinin tamamen yeterli gördüğü, % 66,00’sinin yeterli gördüğü, % 15,10 kısmen gördüğü, % 1,90 ’ünün tamamen yetersiz gördüğü belirlenmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Çalışma sırasında merkez ve taşıma merkezli köy okullarında müstakil sınıflarda görev yapan dördüncü sınıf öğretmenlerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesi kapsamında TPAB seviyelerini daha kapsamlı ve güvenilir ölçmek amacıyla farklı veri toplama araçları kullanılmıştır.

Sınıf öğretmenlerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesi kapsamında TPAB seviyelerinin ölçülmesi amacıyla bilimin doğası görüş anketi, elektrik ile ilgili açık uçlu kavram testi, ders senaryo taslağı ve İçerik Sunum Formu olmak üzere dört farklı veri toplama aracı kullanılmıştır. Sınıf öğretmenlerinin konu alan bilgilerini araştırmak amacıyla elektrik konusuyla ilgili MEB ilkokul Fen ve Teknoloji dersi programı ve uzmanların görüşleri dikkate alınarak hazırlanan 13 soruluk kavram bilgisi testi, öğretmenlerin bilim, teori, kanun ile ilgili görüşlerini belirlemek için “Bilimin Doğası İle İlgili Görüş Anketi”, ders senaryo örneği ve İçerik Sunum Formu kullanılmıştır.

Sınıf öğretmenlerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesi kapsamında pedagojik bilgilerini (program bilgisi, öğrencilerin öğrenme güçlüğü bilgisi, öğretim strateji ve yöntem bilgisi ve değerlendirme bilgisi) ve teknolojik bilgilerini belirlemek amacıyla ders senaryosu ile İçerik Sunum Formu kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları Tablo.10 da verilmiştir.

Tablo 10. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları

TPAB Bileşenleri	Veri Toplama Aracı
Konu Alan Bilgisi	<i>Kavramsal Bilgi</i> • Elektrik Konusu ile İlgili Kavram Testi
	<i>Bilimin Doğası</i> • Bilimin Doğasıyla İle İlgili Görüş Anketi • Ders Senaryo Taslağı • İçerik Sunum Formu
Pedagojik Bilgi	• Ders Senaryo Taslağı • İçerik Sunum Formu
Teknolojik Bilgi	• Ders Senaryo Taslağı • İçerik Sunum Formu

3.3.1 Konu Alan Bilgisinin Belirlenmesi

3.3.1.1. Elektrik Konusu Kavram Bilgi Testi

Bu araştırmada sınıf öğretmenlerine uygulanan kavram testi, MEB Fen ve Teknoloji dersi programı dikkate alınarak hazırlanmıştır. Program kapsamında hazırlanan 13 soruluk elektrik kavram bilgisi testi, Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümünde görev yapan üç öğretim elemanı ve Milli Eğitim Bakanlığında görev yapan iki sınıf öğretmeni tarafından incelendikten sonra uygulanmıştır.

Konu alan Bilgisinin belirlenmesinde kullanılan kavram testi, elektrik ile ilgili temel bilgiler, elektrik devreleri, elektriğin oluşumu ve kullanımı gibi konularda kavramsal bilgilerini ölçmek amacıyla oluşturulmuştur.

3.3.1.2. Bilimin Doğası İle İlgili Görüş Anketi

Sınıf Öğretmenlerinin bilime dair görüşlerini ölçmek amacıyla Kaya (2005) tarafından dilimize uyarlanan bilimin doğası görüş anketi kullanılmıştır.

Bu anketteki sorular, “gözlemler ve çıkarımlar”, “bilimsel teorilerin doğası”, “bilimsel kanunlara karşı teoriler”, “sosyo-kültürel değerlerin bilim üzerine etkisi”, “bilimsel araştırmalarda hayaletme gücü ve yaratıcılık”, “bilimsel araştırma” olmak üzere 6 alt boyut ve 24 maddeden oluşmaktadır. Çalışmada kullanılan anketin alpha güvenirlik katsayısı 0,72 olarak belirlenmiştir.

3.3.2. Sınıf Öğretmenlerinin Pedagojik Bilgisinin Belirlenmesi

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) ile ilgili çalışmada uzmanlara sorularak güvenilirliği belirlenmiş “Ders Senaryosu” ile “İçerik Sunum Formu” kullanılmıştır.

3.3.2.1. Ders Senaryo Taslağı

Araştırma sırasında veri aracı olarak kullanılan ders senaryosu ile sınıf öğretmenlerinin TPAB seviyelerini daha objektif olarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, dördüncü sınıfta görev yapan bir öğretmenin elektrik konusunu anlatırken, bir ders süresini kapsayacak şekilde detaylı bir senaryo hazırlanmıştır. Hazırlanan bu senaryo örneği Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD’ da 2, sınıf öğretmenliği ABD’da uzman 1 öğretim elemanı ve dördüncü sınıflarda görev yapan deneyimli 3 öğretmen tarafından kapsamlı bir şekilde incelenmiş ve senaryo örneğine son hali verilmiştir. Geçerlik ve güvenirlik çalışmaları uzmanlar tarafından belirlenen senaryo örneğinde bazı bölümlerde kesintiler yapılmış ve öğretmenlere çeşitli sorular yöneltilerek verilen boşluklara uygun cevapları vermeleri istenmiştir. Bu sayede Dördüncü sınıf öğretmenlerinin alan bilgi seviyeleri, pedagojik bilgi seviyeleri ve teknolojik bilgi seviyeleri daha objektif olarak ölçülmeye çalışılmıştır. Sınıf öğretmenlerine bunun için 1 saat süre verilmiştir. Bu süre boyunca öğretmenlerin herhangi bir ders kitabı kullanmamaları sağlanmıştır.

3.3.2.2. İçerik Sunum Formu

İçerik Sunum Formu, Loughran ve diğerleri (2001, 2002, 2004) tarafından geliştirilmiş ve öğretmenlerin pedagojik alan bilgi seviyelerini öğrenmede kullandıkları bir araçtır. Bunun yanı sıra İçerik sunum formu ile sadece pedagojik alan bilgisinin belirlenmediği aynı zamanda pedagojik alan bilgisinin geliştirilmesi için de kullanılabilecek bir araç olduğu ifade edilmektedir (Loughran ve diğerleri, 2004). Loughran ve diğerleri (2004) tarafından geliştirilen İçerik Sunum Formunun yapısı incelendiğinde öğretmenin konunun öğretilmesinde ön plana çıkan önemli fikirlere ya da kavramlara sormuş olduğu sekiz farklı sorunun olduğu görülmektedir. Bu soruların yapısına bakıldığında,

1. Konuyu öğretirken öğrencilerinizin neleri öğrenmesini amaçlıyorsunuz?

2. Bu kazanımlar neden önemlidir?
3. Öğrencilerinizin bu konuda henüz öğrenmesini hedeflemediğiniz, fakat sizin bildiğiniz başka neler var?
4. Öğreteceğiniz konularındaki öğretiminizi etkileyecek, öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlükleri (kısmi kavrama, kavram yanılgısı vb.) neler olabilir?
5. Öğreteceğiniz konularındaki öğrencilerinizin sahip olabileceği bu öğrenme güçlüklerinin nedenleri neler olabilir?
6. Öğreteceğiniz konularındaki öğretiminizi etkileyecek, diğer faktörler nelerdir?
7. Öğretim sürecinizi (dersin işlenişi), hangi öğrenme etkinliklerini neden kullanacağınızı belirterek ayrıntılarıyla açıklayınız?
8. Öğrencilerinizin ne öğrendiğini değerlendirmek için kullanacağınız özel yol ve araçlar nelerdir, açıklayınız? Şeklinde olduğu görülmektedir.

Emre ve diğerleri (2015) ise İçerik Sunum Formuna 4 farklı soru daha ilave ederek toplamda 12 soruyla öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi seviyelerini ölçmeyi amaçlayan bir form oluşturmuşlardır. Bu araştırmada da Emre ve diğerleri (2015) tarafından oluşturulan 12 maddelik form kullanılmıştır. Bu sorular şöyledir:

1. Elektrik konusundaki ana amacınız kapsamında, öğrencilerinizin neleri öğrenmesini hedefliyorsunuz? (Kazanımlar)
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? Neden?
3. Öğrencilerinizin bu kazanımları öğrenmesi neden önemlidir?
4. Öğrencilerinizin bu konuda henüz öğrenmesini hedeflemediğiniz, fakat sizin bildiğiniz başka neler var?
5. “Elektrik” konusuyla ilgili kazanımları (FTTÇ, BSB, TD ve Bilimin Doğası kazanımları dahil) öğretirken karşılaşacağınız zorluklar ve sınırlılıklar neler olabilir?
6. “Elektrik” konusundaki öğretiminizi etkileyecek, öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlükleri (kısmi kavrama, kavram yanılgısı vb.) neler olabilir?

7. Elektrik konusundaki öğrencilerinizin sahip olabileceği bu öğrenme güçlüklerinin nedenleri neler olabilir?

8. Elektrik konusunda öğretiminizi etkileyecek, diğer faktörler nelerdir?

9. Öğretim sürecinizi (dersin işlenişi), hangi öğrenme etkinliklerini neden kullanacağınızı belirterek ayrıntılarıyla açıklayınız.

10. Öğretim sürecinizde (dersin işlenişinde), hangi tür teknolojilerden nasıl yararlanacağınızı belirtiniz.

11. Öğrencilerinizin ne öğrendiğini değerlendirmek için kullanacağınız özel yol ve araçlar nelerdir? Açıklayınız.

12. Öğrencilerinizin öğrendiklerini değerlendirmek için, ders süresince ne tür teknolojileri kullanırsınız? Neden?

3.4. Veri Toplama Takvimi

Araştırmaya ait veriler 2014 yılı içerisinde toplanmıştır. Çalışma takvimi aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir.

Tablo 11. Çalışmamıza ait veri toplama takvimi

1. Bilimin Doğası Görüş Anketi	Haziran 2014
2. Elektrik ile İlgili Kavram Testi	
1. Ders senaryo örneği	Eylül-Ekim-Kasım 2014
2. İçerik Sunum Formu	

3.5. Verilerin Analizi

3.5.1. Konu Alan Bilgisi İle İlgili Verilerin Analizi

Konu alan bilgisiyle ilgili verilerin toplanması amacıyla oluşturulan kavramsal bilgi testinden elde edilen verilerin analizinde Vazquez-Alonso ve Manassero-Mas (1999)'un önerdiği 0, 1 ve 3,5 puanlama sistemi kullanılmıştır (Kaya,2005). Sınıf öğretmenlerinin Bilimin Doğası ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla da aritmetik ortalama değerleri kullanılmıştır. Veriler SPSS16.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiş ve elde edilen verilerin değerlendirilmesinde frekans (f) ve yüzde (%) değerleri kullanılmıştır.

3.5.1.1. Kavram Bilgi Testi İle İlgili Verilerin Analizi

Sınıf öğretmenlerinin kavram bilgilerini anlamak için hazırlanan açık uçlu 13 soruluk kavramsal bilgi testinin analizinde Vazquez-Alonso ve Manassero-Mas (1999)'un önerdiği 0, 1 ve 3,5 puanlama sistemi kullanılmıştır (Kaya, 2005). Öğretmenlerin sorulara vermiş oldukları cevaplardan doğru ve eksiksiz cevaplara 3,5 puan , kısmen doğru cevaplarına 1 puan ve yanlış olup hiçbir bilimsel açıklaması olmayan cevaplara 0 puan verilmiştir. Tablo 12’de bu üç kategori gösterilmiştir.

Tablo 12.Verilerin analizinde oluşturulan kategoriler

Bilimsel olarak yeterli açıklama	Kısmen bilimsel düzeyde açıklama	Bilimsel olmayan açıklama
Cevaplar bilimsel olarak istenilen düzeyde, açık ve herhangi bir kavram yanlışlığı taşıyor ise,	Cevaplar bilimsel olarak kısmen açıklanmış fakat istenilen düzeyde değil ise,	Cevapların bilimsellik ile ilgili olmadığı veya boş bırakılmış ise,
3,5 puan	1 puan	0 puan

3.5.1.2. Bilimin Doğası İle İlgili Verilerin Analizi

Sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini belirlemek amacı ile bu anket kullanılmıştır. Bilimin Doğasıyla İlgili Görüş Anketi’nde 5’li likert derecelendirme ölçeği kullanılmıştır. Seçenekler “*Hiç Katılmıyorum*” (1), “*Katılmıyorum*” (2), “*Kararsızım*” (3), “*Katılıyorum*” (4), “*Tamamen Katılıyorum*” (5) biçiminde derecelendirilmiştir. Ortalamada kullanılan değer aralıkları Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. 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
Hiç Katılmıyorum	1,00-1,80

3.5.2. Pedagojik ve Teknolojik Bilgi İle İlgili Verilerin Analizi

Sınıf öğretmenlerinin pedagojik ve teknolojik bilgilerini belirlemek amacıyla öncelikle İçerik Sunum Formu uygulanmış daha sonra ona bağlı olarak hazırlanan ders senaryo örneğini değerlendirmeleri istenmiştir. Birlikte değerlendirilen ders senaryo örneği ve İçerik Sunum Formundan elde edilen verilerin analizinde de Vazquez-Alonso ve Manassero-Mas (1999)'un önerdiği 0, 1 ve 3,5 puanlama şablonu kullanılmıştır (Kaya, 2005).

3.5.3. Sınıf Öğretmenlerinin KAB, PAB ve TPAB ile PAB'a Ait Öğeler

Arasındaki İlişkilerin Analizi

Dördüncü sınıf öğretmenlerinin Konu Alan Bilgisi, Pedagojik Bilgi ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ile Pedagojik Alan Bilgisinin öğeleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar .001, .01 ve .05 ve düzeyleri dikkate alınarak incelenmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. BULGULAR

Araştırmanın bu bölümünde araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin konu alan bilgisi (kavramsal test, bilimin doğası ile ilgili görüş anketi), pedagojik bilgi (program bilgisi, öğrencilerin öğrenme güçlükleriyle ilgili bilgi, öğretim strateji ve yöntem bilgisi ve değerlendirme bilgisi) ve teknolojik bilgi ile ilgili bulgular yer almaktadır.

4.1. Konu Alanı Bilgisi İle İlgili Bulgular

Araştırmaya katılan dördüncü sınıf öğretmenlerinin yaşamımızdaki elektrik ünitesi ile ilgili konu alan bilgilerini belirlemek için, 13 soruluk kavramsal bilgi testi ve Bilimin Doğasıyla ilgili görüş anketinden elde edilen veriler analiz edilmiştir.

4.1.1. Elektrik Konusu ile İlgili Kavram Bilgi Testi Verilerinin Analizinden

Elde Edilen Bulgular

Sınıf öğretmenlerinin elektrik, basit elektrik devreleri, elektrik üretimi ve dağıtımı, paralel ve seri bağlama gibi konularda kavramsal bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla, 13 sorudan oluşan kavramsal bilgi testi kullanılmıştır. Sorular açık uçlu sorulardan oluşmuştur.

Tablo 14. Kavram bilgi testindeki “basit elektrik devresi ve elemanları” sorusundan elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Basit Elektrik Devresi ve Elemanları
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	16 (%30,2)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	24 (%45,3)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	13 (%24,5)

Sınıf öğretmenlerinin “*Sizce bir elektrik devresi nelerden oluşmuştur? Sembolleriyle birlikte açıklayınız?*” Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde 16 (% 30,2) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulundukları görülmüştür.

Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısının 24 (% 45,3) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 13 (% 24,5) olarak bulunmuştur.

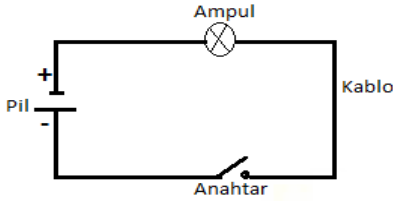
Araştırmacı: “Sizce bir elektrik devresi nelerden oluşmuştur? Sembolleriyile birlikte açıkla mısınız?”

SÖ.22:Ampul: Işık verebilen maddedir. ⊗

Anahtar: Devreden elektrik geçişini başlatan veya bitiren elemandır. —/—

Pil: Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çeviren araçtır. —|—|—|—|—

İletken: Akımı ileten tel, kablodur. — (3,5 puan)



SÖ 26:Ampul, Lamba, Anahtar, Pil, İletken Tel (1 Puan).

SÖ.18: Lamba, kablo(0 Puan).

Tablo 15. Kavram bilgi testindeki “elektrik ünitesi ile ilgili kavramlar” sorusundan elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Elektrik Ünitesi ile İlgili Kavramlar
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	15 (% 28,30)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	6 (% 11,32)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	32 (% 60,38)

Sınıf öğretmenlerinin “Akım, direnç, potansiyel fark, akım şiddeti kavramlarını açıkla mısınız?” Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde 15 (% 28,30) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulundukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısı 6 (% 11,32) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 32 (% 60,38) olarak tespit edilmiştir.

Araştırmacı: “Akım, direnç, potansiyel fark, akım şiddeti kavramlarını açıklayamıyorlar mı?”

SÖ.14: Akım: Alıcıdan birim zamanda geçen elektrik yükü miktarına akım denir. Bir iletkenin belirli bir zaman içinde ne kadar çok elektron geçerse, akımda o oranda şiddetli olur.

Direnç: Maddelerin elektrik akımına karşı elektronların bir ortamdan farklı bir ortama hareket ederken karşı koymasına denir.

Potansiyel Fark: Bir elektrik yükünü bir noktadan başka bir noktaya götürmek için gerekli olan enerji miktarıdır.

Akım Şiddeti: Devreden birim zamanda geçen elektron miktarıdır (3,5 puan.)

SÖ.53: Akım: Elektrik yüklerinin belli bir yönde akışı,

Direnç: Karşı koyma gücüdür (1 puan.)

SÖ.33: Bu kavramlara 4. sınıfta yer verilmiyor (0 Puan.)

Tablo 16. Kavram bilgi testindeki “paralel ve seri bağlama kavramları” sorusundan elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Paralel ve Seri Bağlama Kavramları
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	17 (% 32,08)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	11 (% 20,75)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	25 (% 47,17)

Sınıf öğretmenlerinin “Paralel ve seri bağlamayı açıklayamıyorlar mı?” Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde 17 (% 32,08) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulunduğu belirlenmiştir. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısı 11 (% 20,75) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 25 (% 47,17) olarak bulunmuştur.

Araştırmacı: “Paralel ve seri bağlamayı açıklayamıyorlar mı?”

SÖ.32: Seri bağlama: Dirençlerin uç uca eklenmesiyle elde edilen bağlama şeklidir.

Paralel bağlama: Dirençlerin bir ucu bir noktada diğer uçları başka bir noktada olacak şekilde bağlanmasıdır (3,5 Puan).

SÖ.34: Ampullerin yan yana dizilmesi seri bağlama, ampullerin karşılıklı dizilişi paralel bağlamadır (1 Puan.)

SÖ.40: Biri direkt bağlama, diğeri bağlantılıdır (0 Puan.)

Tablo 17. Kavram bilgi testindeki “paralel ve seri bağlama arasındaki farklar” sorusundan elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Paralel ve Seri Bağlama Arasındaki Farklar
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	15 (% 28,30)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	10 (% 18,86)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	28 (% 52,84)

Sınıf öğretmenlerinin “*Paralel ve seri bağlama arasındaki farkları açıklar mısınız?*” Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde 15 (% 28,30) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulunduğu ve programın amaçları hakkında bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısının 10 (% 18,86) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısının ise 28 (% 52,84) olarak görülmüştür.

Araştırmacı: “Paralel ve seri bağlama arasındaki farkları açıklar mısınız?”

SÖ.32: Seri bağlı devrede, akım her noktada aynıdır, paralel bağlamada aynı değil, seri bağlamada parlaklık az, paralel bağlamada fazla, seri bağlamada ampulün biri patlarsa diğerleri de söner, paralel bağlamada diğerleri yanmaya devam eder (3,5 Puan).

SÖ.36: Paralel bağlamada ampullerden biri söndüğünde diğerleri sönmez, seri bağlamada ampullerden biri söndüğünde tüm ampuller söner (1 Puan.)

SÖ.38: Ampullerin konumu farklıdır (0 Puan).

Tablo 18. Kavram bilgi testindeki “bağımlı ve bağımsız değişken” sorusundan elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Bağımlı ve Bağımsız Değişken
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	16 (% 30,18)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	4 (% 7,55)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	33 (% 62,27)

Sınıf öğretmenlerinin “*Elektrik ünitesini göz önüne alarak bağımlı ve bağımsız değişken kavramlarını nasıl açıklarsınız?*” Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde 16 (% 30,18) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulunarak bağımlı ve bağımsız değişken kavramlarını açıkladıkları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısının 4 (% 7,55) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 33 (% 62,27) olarak bulunmuştur.

Araştırmacı: “Elektrik ünitesini göz önüne alarak bağımlı ve bağımsız değişken kavramlarını nasıl açıklarsınız?”

SÖ.51: *Bir elektrik devresinde ampullerin parlaklığı bağımlı değişken iken ampul sayısı ve pil sayısı bağımsız değişkendir (3,5 Puan).*

SÖ.2: *Bağımsız değişken bizim değiştirdiğimiz değişken, bağımlı değişken ise bağımsız değişkene bağlı olan değişkendir (1 Puan).*

SÖ.53: *Bağımlı değişkende biri artarken diğeri azalıyorsa birbirine bağımlıdır. Bağımsız değişken ise alakasızdır (0 Puan).*

Tablo 19. Kavram bilgi testindeki “paralel bağı devredeki değişikliklerin sonuçları” sorusundan elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Paralel Bağlı Devredeki Değişikliklerin Sonuçları
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	22 (% 41,50)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	1 (% 1,9)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	30 (% 56,60)

Sınıf öğretmenlerinin “*Paralel bağlı bir elektrik devresinde pil sayısını sabit tutup ampul sayısını artırmak parlaklığı nasıl etkiler? Açıklar mısınız?*” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; 22 (% 41,50) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulunduğu tespit edilmiştir. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısının 1 (% 1,9) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 30 (% 56,60) olarak görülmüştür.

Araştırmacı: “Paralel bağlı bir elektrik devresinde pil sayısını sabit tutup ampul sayısını artırmak parlaklığı nasıl etkiler? Açıklar mısınız?”

SÖ.32: Parlaklık aynı kalır. Çünkü paralel bağlı ampullerde her ampule düşen akım aynıdır (3,5 Puan).

SÖ.34: Değişmez (1 Puan.)

SÖ.2:Direnç aynı olduğundan parlaklık azalır (0 puan).

Tablo 20. Kavram bilgi testindeki “seri bağı devredeki değişikliklerin sonuçları” sorusundan elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Seri Bağlı Devredeki Değişikliklerin Sonuçları
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	24 (% 45,28)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	5 (% 9,44)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	24 (% 45,28)

Sınıf öğretmenlerinin “Seri bağlı bir elektrik devresinde pil sayısını sabit tutup ampul sayısını artırmak parlaklığı nasıl etkiler? Açıklar mısınız?” Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; 24 (% 45,28) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulunduğu görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısının 5 (% 9,44) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısının ise 24 (% 45,28) olduğu belirlenmiştir.

Araştırmacı: “Seri bağlı bir elektrik devresinde pil sayısını sabit tutup ampul sayısını artırmak parlaklığı nasıl etkiler? Açıklar mısınız?”

SÖ.7: Ampulün parlaklığı azalır. Çünkü her eklenen ampul için elektrik enerjisi paylaştırılır (3,5 Puan).

SÖ.4: Azalır. Çünkü pil sayısı sabittir (1 Puan).

SÖ.2: Direnç bölünmediğinden ampulün parlaklığında herhangi bir değişim olmaz (0 Puan).

Tablo 21. Kavram bilgi testindeki “elektriğin nasıl üretildiği” sorusundan elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Elektriğin Nasıl Üretildiği
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	20 (% 37,74)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	8 (% 15,09)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	25 (% 47,17)

Sınıf öğretmenlerinin “Barajlarda elektrik nasıl üretilir? Açıklar mısınız?” Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde 20 (% 37,74) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulundukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısı 8 (% 15,09) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 25 (% 47,17) olarak tespit edilmiştir.

Araştırmacı: “Barajlarda elektrik nasıl üretilir? Açıklar mısınız?”

SÖ.16: Hidroelektrik santralleri akan suyun gücünü elektriğe dönüştürürler. Akan su içindeki enerji miktarını suyun akış veya düşüş hızı tayin eder. Büyük bir nehirde akan

su büyük miktarda enerji taşımaktadır. Ya da su çok yüksek bir noktadan düşürüldüğünde de yine yüksek miktarda enerji elde edilir. Her iki yolla da kanal ya da borular içine alınan su, türbinlere doğru akar, elektrik üretimi için pervane gibi kolları olan türbinlerin dönmesini sağlar. Türbinler jeneratörlere bağlıdır ve mekanik enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürürler (3,5 Puan).

SÖ.6: Setler oluşturulup su toplanır. Toplanan sudan enerji elde edilir. Oluşturulan elektrik enerjisi şehirlere dağıtılır (1 Puan)

SÖ.25: Çarkların dönmesi ile oluşur (0 Puan).

Tablo 22. Kavram bilgi testindeki “elektriğin dağıtımı” sorusundan elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Elektriğin Dağıtımı
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	14 (% 26,42)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	13 (% 24,53)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	26 (% 49,05)

Sınıf öğretmenlerinin “*Barajlarda Size göre elektrik evimize gelinceye kadar hangi aşamalardan geçer?*” Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde 14 (% 26,42) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulundukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısı 13 (% 24,53) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 26 (% 49,05) olarak tespit edilmiştir.

Araştırmacı: ”Barajlarda Size göre elektrik evimize gelinceye kadar hangi aşamalardan geçer?”

SÖ.16: Barajlardan ünitelere, oradan yüksek gerilim hattına, oradan trafo merkezine, oradan da kablolarla evimize gelir (3,5 Puan).

SÖ.37: Barajlardan yüksek gerilime, oradan trafolarla ve daha sonra evimize gelir (1 Puan).

SÖ.5: Birçok aşamadan geçer (0 Puan).

Tablo 23. Kavram bilgi testindeki “günlük yaşamdaki elektrik devrelerinin türleri” sorusundan elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Günlük Yaşamdaki Elektrik Devrelerinin Türleri
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	16 (% 30,18)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	8 (% 15,09)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	29 (% 54,71)

Sınıf öğretmenlerinin “*Sizce sokak lambaları ve evimizdeki elektrik devreleri paralel ya da seri bağlamadan hangisidir? Açıklar mısınız?*” Sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde 13 (% 24,54) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulundukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısının 8 (% 15,09) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 32 (% 60,37) olarak görülmüştür.

Araştırmacı: “Sizce, sokak lambaları ve evimizdeki elektrik devreleri paralel ya da seri bağlamadan hangisidir?”

SÖ.51: Paralel bağlanmıştır. Çünkü lambalardan biri bozulunca diğerleri etkilenmiyor (3,5 puan).

SÖ.53: Paralel bağlamadır (1 Puan)

SÖ.28: Sokak lambaları seri bağlamadır (0 Puan).

Tablo 24. Kavram bilgi testindeki ”pilin yapısı” sorusundan elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Pilin Yapısı
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	19 (% 35,84)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	7 (% 13,20)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	27 (% 50,94)

Sınıf öğretmenlerinin “*Pilin yapısı hakkında bilgi verir misiniz? Açıklar mısınız?*” Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; 19 (% 35,84) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulundukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısı 7 (% 13,20) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 27 (% 50,94) olarak görülmüştür.

Araştırmacı: “Pilin yapısı hakkında bilgi verir misiniz? Açıklar mısınız?”

SÖ.47: Piller, en çok kullanılan doğru akım kaynaklarıdır. Bütün pillerin yapısı temelde aynı olup bir elektrolit içerisine batırılmış farklı iki elektrottan oluşur. Piller kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürürler. Pilde oluşan yükseltgenme ve indirgenme olayları sonucunda pilin (+) ve (-) kutupları arasında potansiyel farkları oluşur (3,5 Puan).

SÖ.32: Bir elektrolit içine batırılmış farklı iki elektrottan oluşmuştur (1 puan).

SÖ.40: + ve – iyonlardır (0 Puan).

Tablo 25. Kavram bilgi testindeki “pilin sayısındaki değişikliklerin devreye etkisi” sorusundan elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Pilin Sayısındaki Değişikliklerin Devreye Etkisi
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	19 (% 35,84)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	3 (% 5,66)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	31 (% 58,50)

Sınıf öğretmenlerinin “*Pil sayısını artırmak, paralel ve seri bağlamada ne tür sonuçlar meydana getirir? Açıklar mısınız?*” Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde 19 (% 35,84) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulundukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısı 3 (% 5,66) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 31 (% 58,50) olarak bulunmuştur.

Araştırmacı: “Pil sayısını artırmak, paralel ve seri bağlamada ne tür sonuçlar meydana getirir? Açıklar mısınız?”

SÖ.22: Seri bağlı devrede ampulün parlaklığı artarken paralel bağlı devrede parlaklık değişmez. Sadece ampulün yanma süresi artar (3,5 puan).

SÖ.3: Paralelde fark etmez, seride farklıdır (1 Puan).

SÖ.5: Işığı arttırır (0 Puan).

Tablo 26. Kavram bilgi testindeki “bağlantı kablosunun devreye etkisi” sorusundan elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Bağlantı Kablosunun Devreye Etkisi
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	16 (% 30,19)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	8 (% 15,09)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	29 (% 54,72)

Sınıf öğretmenlerinin “*Bir elektrik devresinde bağlantı kablosunun ampulün parlaklığına etkisi var mıdır? Açıklar mısınız?*” Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; 16 (% 30,19) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulundukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısı 8 (% 15,09) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 29 (% 54,72) olarak belirlenmiştir.

Araştırmacı: “Bir elektrik devresinde bağlantı kablosunun ampulün parlaklığına etkisi var mıdır? Açıklar mısınız?”

SÖ.7: Kablonun kalınlığı ve uzunluğu direnci arttırır ve bu da ampul parlaklığını etkiler. Kalın ve kısa olan kablolar, uzun veya ince olan kablolarla göre daha az direnç gösterir (3,5 Puan.)

SÖ.25: Bazı kablolar elektriği daha iyi iletir (1 Puan).

SÖ.2: Pildeki elektriğin diğer devre elemanlarına ilettiği enerjiyi değiştirmedikten dolayı bağlantı kablosu çeşidinin herhangi bir etkisi yoktur (0 Puan).

4.1.2. Bilimin Doğası İle İlgili Anket Verilerinin Analizinden Elde Edilen

Bulgular

Dördüncü sınıf öğretmenlerinin bilimin doğasıyla ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla uygulanan Bilimin Doğası ile ilgili görüş anketinden elde edilen veriler aşağıda tablolar halinde açıklanmıştır.

Tablo 27. Gözlem ve çıkarımlar ile ilgili bulgular

Madde	Araştırmaya katılan öğretmenlerin bilimin doğası anketindeki “gözlemler ve çıkarımlar” alt boyutuna ait görüşleri	$\bar{x}$	ss
1	Bilim insanlarının aynı olayla ilgili gözlemleri farklı olabilir. Çünkü bilim insanlarının ön bilgileri, onların gözlemlerini etkileyebilir.	4,26	,78
2	Bilim insanlarının aynı olayla ilgili gözlemleri aynı olmalıdır. Çünkü bilim insanları objektif kişilerdir.	3,28	1,18
3	Bilim insanlarının aynı olayla ilgili gözlemleri aynı olmalıdır. Çünkü gözlemler gerçekleri yansıtır.	3,22	1,26
4	Bilim insanları aynı olayla ilgili farklı yorumlarda bulunabilirler.	4,07	,85

Tablo 27 incelendiğinde, sınıf öğretmenlerinin bilimin doğası anketinin “gözlemler ve çıkarımlar” alt boyutundaki 2. madde olan “Bilim insanlarının aynı olayla ilgili gözlemleri aynı olmalıdır. Çünkü bilim insanları objektif kişilerdir.” ($\bar{x} = 3,28$)’e ve 3. madde olan “Bilim insanlarının aynı olayla ilgili gözlemleri aynı olmalıdır. Çünkü gözlemler gerçekleri yansıtır.” ($\bar{x} = 3,22$)’ görüş maddesine “Kararsızım” düzeyinde görüş bildirmişlerdir. 4. madde olan “Bilim insanları aynı olayla ilgili farklı yorumlarda bulunabilirler.” ($\bar{x} = 4,07$) maddesine “Katılıyorum” düzeyinde görüş bildirirken, 1.madde olan “Bilim insanlarının aynı olayla ilgili gözlemleri farklı olabilir. Çünkü bilim insanlarının ön bilgileri, onların gözlemlerini etkileyebilir.” ($\bar{x} = 4,26$) görüş maddesine “Tamamen Katılıyorum” düzeyinde görüş bildirmişlerdir.

Tablo 28. Bilimsel teorilerin doğası ile ilgili bulgular

Madde	Araştırmaya katılan öğretmenlerin bilimin doğası anketindeki “Bilimsel teorilerin doğası” alt boyutuna ait görüşleri	$\bar{X}$	Ss
1	Bilimsel teoriler sürekli düzeltmelere ve test edilmeye maruz kalırlar	4,13	,78
2	Bilimsel teoriler, yeni deliller ışığında yeni teoriler tarafından tamamıyla değiştirilebilir	4,07	,87
3	Bilimsel teoriler değişebilir. Çünkü bilim insanları mevcut gözlemleri yeniden yorumlarlar.	4,09	,76
4	Doğru olarak yapılmış deneylere dayalı geliştirilmiş bilimsel teoriler değişmez	3,09	1,06

Tablo 28 incelendiğinde, sınıf öğretmenleri bilimin doğası anketinin “Bilimsel teorilerin doğası” alt boyutundaki 1. madde olan “Bilimsel teoriler sürekli düzeltmelere ve test edilmeye maruz kalırlar” ($\bar{x}=4,13$), 2. madde olan “Bilimsel teoriler, yeni deliller ışığında yeni teoriler tarafından tamamıyla değiştirilebilir.” ($\bar{x}=4,07$) ve 3. madde olan “Bilimsel teoriler değişebilir. Çünkü bilim insanları mevcut gözlemleri yeniden yorumlarlar.” ($\bar{x}=4,09$) maddelerine “Katılıyorum” düzeyinde görüş bildirmişlerdir. 4. madde olan “Doğru olarak yapılmış deneylere dayalı geliştirilmiş bilimsel teoriler değişmez.” ($\bar{x}=3,09$) maddesine ise “Kararsızım” düzeyinde görüş bildirmişlerdir.

Tablo 29. Bilimsel kanunlara karşı teoriler ile ilgili bulgular

Madde	Araştırmaya katılan öğretmenlerin 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.	1,92	,89
2	Teorilerin tersine, bilimsel kanunlar değişime açık değildir.	2,98	1,04
3	Bilimsel kanunlar, ispat edilmiş teorilerdir.	2,18	,85
4	Bilimsel teoriler, bilimsel kanunları açıklarlar.	3,43	1,00

Tablo 29 incelendiğinde, sınıf öğretmenlerinin 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” ($\bar{x}=1,92$) ve 3. madde olan “Bilimsel kanunlar, ispat edilmiş teorilerdir.” ($\bar{x}=2,18$) maddelerine “Katılmıyorum” düzeyinde cevap verdikleri görülmüştür. 2. madde olan “Teorilerin tersine, bilimsel kanunlar değişime açık değildir.” ($\bar{x}=2,98$)

maddesine “Kararsızım” düzeyinde görüş bildirirken, 4. madde olan “Bilimsel teoriler, bilimsel kanunları açıklarlar.” ($\bar{x}=3,43$) maddesine ise “Katılıyorum” düzeyinde görüş bildirmişlerdir.

Tablo 30. Sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerine etkisi ile ilgili bulgular

Madde	Araştırmaya katılan öğretmenlerin 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.	2,52	1,21
2	Kültürel değerler ve beklentiler, hangi bilimin yapılacağını ve kabul edileceğini belirler.	3,39	,98
3	Kültürel değerler ve beklentiler, bilimin nasıl yapılacağını ve kabul edileceğini belirler.	3,35	1,05
4	Tüm kültürler, bilimsel araştırmaları aynı yolla yürütürler. Çünkü bilim toplum ve kültürden bağımsız olup evrenseldir.	2,90	1,24

Tablo 30, incelendiğinde, sınıf öğretmenleri bilimin doğası anketinin “Sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerine etkisi” alt boyutundaki 2. madde olan “Kültürel değerler ve beklentiler, hangi bilimin yapılacağını ve kabul edileceğini belirler.” ($\bar{x}=3,39$), 3. madde olan “Kültürel değerler ve beklentiler, bilimin nasıl yapılacağını ve kabul edileceğini belirler.” ($\bar{x}=3,35$) ve 4. madde olan “Tüm kültürler, bilimsel araştırmaları aynı yolla yürütürler. Çünkü bilim toplum ve kültürden bağımsız olup evrenseldir.” ($\bar{x}=2,90$) maddelerine “Kararsızım” düzeyinde cevap vermişlerdir. 1. madde olan “Bilimsel araştırmalar, sosyal ve kültürel değerlerden etkilenmez. Çünkü bilim insanları orijinal ve önyargısız araştırmalar yapmak için eğitim alırlar” ($\bar{x}=2,52$) maddesine ise “Katılmıyorum” düzeyinde cevap vermişlerdir.

Tablo 31. Bilimsel araştırmada hayal etme gücü ve yaratıcılık ile ilgili bulgular

Madde	Araştırmaya katılan öğretmenlerin 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.	3,60	1,14
2	Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini, verilerini analiz ettikleri ve yorumladıkları zaman kullanırlar.	3,58	,96
3	Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini kullanmazlar. Çünkü yaratıcılık ve hayal etme, bilim insanlarının mantıksal muhakemeleriyle çelişir.	3,30	1,20
4	Bilimin insanları yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini kullanmazlar. Çünkü bunlar objektif olmayı engeller.	3,41	1,23

Tablo 31 incelendiğinde, sınıf öğretmenleri 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.” ($\bar{x}=3,60$), 2. madde olan “Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini, verilerini analiz ettikleri ve yorumladıkları zaman kullanırlar.” ($\bar{x}=3,58$) ve 4. madde olan “Bilimin insanları yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini kullanmazlar. Çünkü bunlar objektif olmayı engeller.” ($\bar{x}=3,41$) maddelerine “Katılıyorum” düzeyinde cevap vermişlerdir. 3. madde olan “Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini kullanmazlar. Çünkü yaratıcılık ve hayal etme, bilim insanlarının mantıksal muhakemeleriyle çelişir.” ($\bar{x}=3,30$) görüş maddesine ise “Kararsızım” düzeyinde cevap vermişlerdir.

Tablo 32. Bilimsel araştırma ile ilgili bulgular

Madde	Araştırmaya katılan öğretmenlerin bilimin doğası anketindeki “Bilimsel araştırma” alt boyutuna ait görüşleri	$\bar{x}$	ss
1	Bilim insanları başarılı sonuçlar üretmek için çeşitli metotlar kullanırlar.	4,28	,68
2	Bilim insanları aynı bilimsel metodu adım adım takip ederler.	2,77	1,08
3	Bilim insanları bilimsel metodu doğru şekilde kullandıkları zaman, onların sonuçları doğru ve kesindir.	2,77	1,12
4	Deneyler, bilimsel bilginin gelişiminde kullanılan tek yol değildir.	3,98	,95

Tablo 32 incelendiğinde, sınıf öğretmenleri bilimin doğası anketinin “Bilimsel araştırma” alt boyutundaki 1. madde olan “Bilim insanları başarılı sonuçlar üretmek için çeşitli metotlar kullanırlar.” ($\bar{x}=4,28$), “Tamamen Katılıyorum” düzeyinde, 4. madde olan “Deneyler, bilimsel bilginin gelişiminde kullanılan tek yol değildir.” ($\bar{x}=3,98$) maddesine ise “Katılıyorum” düzeyinde cevap vermişlerdir. 2. madde olan “Bilim insanları aynı bilimsel metodu adım adım takip ederler.” ($\bar{x}=2,77$) ve 3. madde olan “Bilim insanları bilimsel metodu doğru şekilde kullandıkları zaman, onların sonuçları doğru ve kesindir.” ($\bar{x}=2,77$) maddelerine ise “Kararsızım” düzeyinde cevap vermişlerdir.

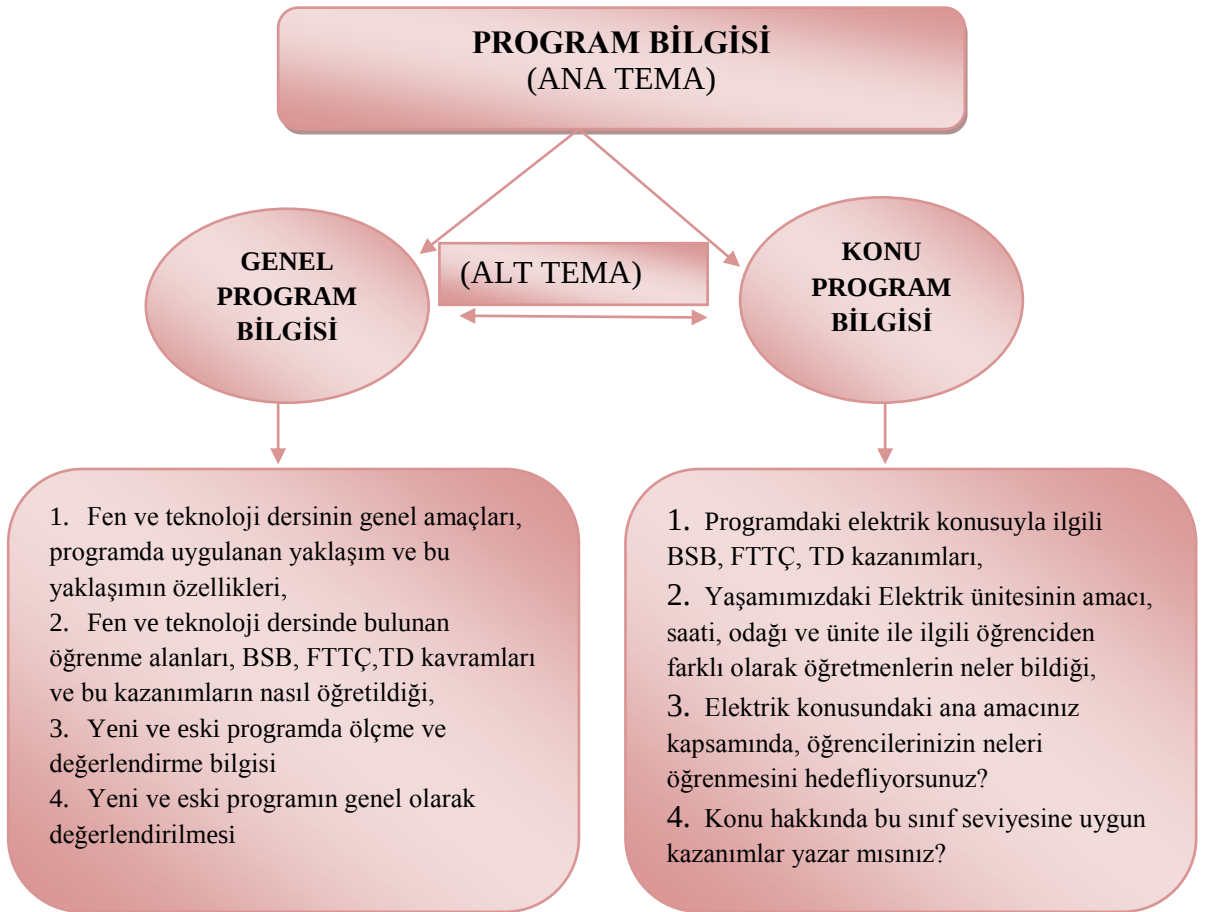
4.2. Pedagojik Alan Bilgisine İlişkin Bulgular

Sınıf öğretmenlerinin pedagojik bilgileri; program bilgisi, öğrenme güçlükleri bilgileri, ortam bilgisi, öğrenme strateji ve yöntem bilgisi ile değerlendirme bilgisi

başlıkları altında değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede ders senaryo örneği ve İçerik Sunum Formundan elde edilen veriler bütüncül bir açıyla analiz edilmiş ve sonuçları ortaya çıkarılmıştır. Bu analizlerde;

- Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan),
- Kısmen bilimsel açıklama (1 puan)
- Bilimsel olmayan açıklama, yanlış veya boş bırakılmış (0 puan) şeklinde puanlandırılmıştır.

4.2.1. Sınıf Öğretmenlerinin Program Bilgilerine Yönelik Bulgular



4.2.1.1. Sınıf Öğretmenlerinin Genel Program Bilgilerine ilişkin Bulguları

Tablo 33.Dersin genel amaçları ve yaklaşımı sorusuna ilişkin elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Dersin Genel Amaçları ve Yaklaşımı
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	18 (% 33,96)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	18 (% 33,96)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	17 (% 32,08)

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin "Genel Program Bilgisi" alanındaki "Fen ve Teknoloji dersinin genel amaçları nelerdir, Fen ve Teknoloji dersi programında uygulanan yaklaşım ve bu yaklaşımın özellikleri nelerdir?" Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde 18 (% 33,96) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulunarak programın genel amaçları hakkında bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısı 18 (% 33,96) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 17 (% 32,08) olarak görülmüştür.

Araştırmacı: "Fen ve Teknoloji dersinin genel amaçları nelerdir, Fen ve Teknoloji dersi programında uygulanan yaklaşım ve bu yaklaşımın özellikleri nelerdir?"

SÖ.12: Fen ve Teknoloji dersinin genel vizyonu Fen ve Teknoloji okuryazarı yetiştirmektir. Fen ve teknoloji dersinin genel amaçları; Öğrencilerin doğal dünyayı anlamalarını sağlamak, bilimsel merak duygusu oluşturmak, Karşılaşacağı sorunlara çözüm bulmalarını sağlamak, araştırma-deney alışkanlıkları kazandırmak. Fen ve Teknoloji dersinde yaklaşım olarak yapılandırmacı yaklaşım benimsenmiştir. Yapılandırmacı yaklaşımın özellikleri: Öğrenci merkezlidir, öğrenci aktiftir, Öğretmen bilgiye ulaşmayı sağlayan rehber konumundadır, Bireyin ilgi ve ihtiyaçları ön plandadır, Bireyde var olan bilgiyi ön plana çıkarır, Düşünme ve analiz yeteneği ön plana çıkarır (3,5 puan).

SÖ.23: Fen ve Teknoloji dersinin genel vizyonu; Fen ve Teknoloji okuryazarı yetiştirmektir. Fen ve teknoloji dersinin genel amaçları; Öğrencileri bilimsel araştırmaya yönleltmek (1 puan).

SÖ.9: Fen ve Teknoloji dersinin genel vizyonu bilimsel düşünmedir. Fen ve teknoloji dersinin genel amaçları; İnsanları bilimsel ve teknolojik olarak yetiştirmektir. Fen ve Teknoloji dersinde yaklaşım olarak bilimsel yaklaşım benimsenmiştir (0 Puan.)

Tablo 34.Öğrenme alanları sorusuna ilişkin elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Öğrenme Alanları
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	18 (% 33,96)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	12 (% 22,64)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	23 (% 43,40)

Sınıf öğretmenlerinin "Genel Program Bilgisi" alanındaki "Fen ve teknoloji dersinde bulunan öğrenme alanları nelerdir? BSB,FTTÇ,TD kavramlarını açıklayabilirsiniz? İlkokul Fen programında BSB,FTTÇ,TD kazanımları nasıl öğretilmektedir?" Sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde 18 (% 33,96) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulunarak bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısı 12 (% 22,64) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısının ise 23 (% 43,40) olduğu görülmüştür.

Araştırmacı: "Fen ve teknoloji dersinde bulunan öğrenme alanları nelerdir? BSB,FTTÇ,TD kavramlarını açıklayabilirsiniz? İlkokul Fen programında BSBFTTÇ,TD kazanımları nasıl öğretilmektedir?"

SÖ.16: Fen ve teknoloji dersinde bulunan öğrenme alanları nelerdir; Canlı ve hayat, madde ve değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren, Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre İlişkileri, Tutum ve Değerler ile Bilimsel Süreç Becerileridir. BSB: Bilgi oluşturma, problem çözme üzerine oluşturulan becerilerdir, FTTÇ: Fen ve Teknolojinin, toplum ve çevre ile alakalandırılmasıdır, TD: Örnek öğrenci olacak davranışların kazandırılmasıdır. İlk dört öğrenme alanı üzerine oluşturulmuştur (3,5 puan).

SÖ.31: Yedi öğrenme alanı vardır ve ilk dört öğrenme alanı üzerine oluşturulmuştur (1 Puan).

SÖ.38: Fen ve teknoloji dersinde bulunan öğrenme alanları nelerdir; Canlılar, aydınlanma araçları, ses (0 Puan).

Tablo 35. Yeni ve eski programda ölçme ve değerlendirme bilgisine ilişkin elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Yeni ve Eski Programda Ölçme ve Değerlendirme Bilgisi
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	12 (% 22,64)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	9 (% 16,98)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	32 (% 60,38)

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin” Genel Program Bilgisi” alanındaki, “Yeni ve eski programda ölçme ve değerlendirme nasıl yapılmıştır?” Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; 12 (% 22,64) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulundukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısı 9 (% 16,98) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 32 (% 60,38) olarak görülmüştür.

Araştırmacı: “Yeni ve eski programda ölçme ve değerlendirme nasıl yapılmıştır?”

SÖ.42: 2005 programına göre, geleneksel ölçme-değerlendirme yöntemleri ile birlikte alternatif ölçme-değerlendirme yaklaşımları benimsenerek öğrenciyi değerlendirmenin yanında, öğrenme sürecini değerlendirme anlayışına ağırlık verilmiştir. 2013 programında ise geleneksel ölçme araçları ile elde edilen sayısal verilerin tek başına anlam ifade etmediğinden yola çıkılarak, tamamlayıcı ölçme araç ve tekniklerinin kullanılması önerilmektedir. Bu araç ve teknikler, öğrencilere bilgi, beceri, duyuş ve diğer performanslarını sergileyebilecekleri çoklu fırsatlar sunacaktır (3,5 puan).

SÖ.47: Eskiden test, sınav gibi geleneksel yöntemler kullanılıyordu, şimdi ise tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırmacı grid vs. gibi teknolojiye dayalı yöntemler de kullanılıyor (1 Puan).

SÖ.9: Uygulama ve çoktan seçmeli test (0 Puan).

Tablo 36. Yeni ve eski programın karşılaştırılması sorusuna ilişkin elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Yeni ve Eski Programın Karşılaştırılması
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	12 (% 22,64)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	11(% 20,75)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	30 (% 56,60)

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin ”Genel Program Bilgisi” alanındaki “4+4+4 sistemiyle yeni yürürlüğe giren ilkökul fen teknoloji dersi programında genel olarak bir önceki programa göre ne tür değişiklikler olmuştur?” Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde 12 (% 22,64) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulundukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısı 11 (% 20,75) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 30 (% 56,60) olarak görülmüştür.

Araştırmacı: “4+4+4 sistemiyle yeni yürürlüğe giren ilkökul fen teknoloji dersi programında genel olarak bir önceki programa göre ne tür değişiklikler olmuştur?”

SÖ.47: Ders adı değiştirilmiştir, kazanım sayısı azaltılmıştır, konular daha basit anlatılmıştır 3. sınıflara da fen dersi gelmiştir, öğrenme alanları yeniden düzenlenmiştir (3,5 puan).

SÖ.36:Önceki programda konular daha geniş biçimde işleniyordu. Daha fazla konu vardı. Yeni programda konular daha kısa anlatılıyor (1 Puan).

SÖ.9: Büyük bir değişiklik gözlemleyemedim (0 Puan).

4.2.1.2. Sınıf Öğretmenlerinin Konu Program Bilgileri İle İlgili Bulgular

Tablo 37.BSB,FTTÇ,TD Kazanımları ile ilgili elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	BSB,FTTÇ,TD Kazanımları
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	23 (% 43,40)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	9 (% 16,98)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	21 (% 39,63)

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin ”Konu Program Bilgisi” alanındaki, “Programdaki elektrik konusuyla ilgili BSB, FTTÇ, TD kazanımları nelerdir?” Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; 23 (% 43,40) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulundukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısı 9 (% 16,98) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 21 (% 39,63) olarak görülmüştür.

Araştırmacı: “Programdaki elektrik konusuyla ilgili BSB, FTTÇ, TD kazanımları nelerdir?”

SÖ.16:Elektrikle çalışan araçlara örnek verir, Atık pillerin insan sağlığına vereceği zararları ifade eder, Elektrikli araçları kullandıkları kaynağa göre sınıflandırır (3,5 puan).

SÖ.7: Elektrik devresinin insan sağlığına zarar vermemesi için alınan önlemleri kavrar, Elektrik devresini açıklar, Elektrik devresi günlük hayatta ne işimize yarar (1 Puan).

SÖ.15: Elektrik FTTÇ’ nin ilgili alanıdır (0 Puan).

Tablo 38.Ünitenin amacı, saati, odağı ile ilgili elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Ünitenin Amacı, Saati, Odağı
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	23 (% 43,40)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	6 (% 11,32)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	24 (% 45,28)

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin "Konu Program Bilgisi" alanındaki, "Ünitenin amacı ve bu konu hakkında kaç ders saati ayrıldığı ve öğrencilerinizin bu kazanımları öğrenmeleri neden önemlidir? Öğrencilerinizin bu konuda henüz öğrenmesini hedeflemediğiniz, fakat sizin başka neler vardır?" Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; 23 (% 43,40) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulundukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısı 6 (% 11,32) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 24 (% 45,28) olarak bulunmuştur.

Araştırmacı: "Ünitenin amacı ve bu konu hakkında kaç ders saati ayrıldığı ve öğrencilerinizin bu kazanımları öğrenmeleri neden önemlidir?"

SÖ.42:Yaşamımızdaki elektrik ünitesi 4. sınıfta yer alan bir konudur. 16 ders saati ayrılmıştır. Bu ünite de öğrencilerin; çevrelerindeki elektrikli araçları gözlemleyerek, bu araçların kullanım amaçlarını ayırt etmelerini; araçları kullanırken nelere dikkat etmeleri gerektiğini bilmelerini; pilleri tanıyarak çeşitli cihazların çalıştırılmasında nasıl kullanıldığını Keşfetmelerini; basit elektrik devreleri kurabilmelerini sağlamak amaçlanmaktadır (3,5 puan).

SÖ.13:Yaşamımızdaki elektrik ünitesi 4. sınıfta yer alan bir konudur. Bu ünite için toplam 16 ders saati ayrılmıştır (1 Puan).

SÖ.31: Pillerle tanışalım ünitesi 4. sınıfta yer alan bir konudur. Ünitenin amacı, pillerle bir elektrik devresi oluşturmak ve devre elemanlarını tanımaktır (0 Puan).

Araştırmacı: “Öğrencilerinizin bu konuda henüz öğrenmesini hedeflemediğiniz, fakat sizin başka neler vardır?”

SÖ.7: Elektrik kaynağı, nasıl üretildiği ve nasıl bizlere ulaştığı (3,5 Puan).

SÖ.1: Elektrik enerjisinin nasıl üretildiği (1 Puan).

SÖ.21: Kaçak elektrik tüketiminin engellenmesi, vatandaşın bu konuda duyarlı olması (0 Puan).

Tablo 39. Yaşamımızdaki elektrik ünitesinde öğrencilerin öğrenmelerine ilişkin elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	”Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde Öğrencilerinizin Neleri Öğrenmesini Hedefliyorsunuz
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	21 (% 39,62)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	12 (% 22,64)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	20 (% 37,74)

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin ”Konu Program Bilgisi” alanındaki, “Elektrik konusundaki ana amacınız kapsamında, öğrencilerinizin neleri öğrenmesini hedefliyorsunuz?” Sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde 21 (% 39,62) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulundukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısı 12 (% 22,64) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 20 (% 37,74) olarak bulunmuştur.

Araştırmacı: ”Elektrik konusundaki ana amacınız kapsamında, öğrencilerinizin neleri öğrenmesini hedefliyorsunuz?”

SÖ.27: - Elektriğin günlük yaşamdaki kullanım alanlarını bilir.

– Elektriğin günlük yaşamdaki önemini araştırır.

– Elektrikle çalışan aletlere örnek verir.

– Elektrikle çalışan aletleri kullanım alanlarına göre sınıflandırır.

– Elektrikli aletlerin farklı enerji kaynakları olduğunu bilir.

– Farklı elektrik kaynakları ile çalışan aletlere örnek verir (3,5 Puan).

SÖ.2: - Basit elektrik devresindeki elemanları tanıma.

– Basit elektrik devresi oluşturma (1 Puan).

SÖ.44: Elektrik devresi yaparken proje amaçlı değil, ders esnasında yaptırmak daha öğretici oluyor (0 Puan).

Tablo 40.Yaşamımızdaki elektrik ünitesi ile ilgili kazanımlara ilişkin elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Elektrik Konusu ile İlgili Kazanımlar
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	14 (% 26,42)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	7 (% 13,21)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	32 (% 60,38)

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin ”Konu Program Bilgisi” alanındaki, “Sinan öğretmen işleyeceği ders için belirlediği kazanımlar hakkında neler düşünüyorsunuz? Kazanımlar MEB fen ve teknoloji dersi programı ile ne kadar uyumludur? Açıklar mısınız? Konu hakkında bu sınıf seviyesine uygun kazanımlar yazar mısınız?” Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde 14 (% 26,42) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulundukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısı 7 (% 13,21) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 32 (% 60,38) olarak bulunmuştur.

Araştırmacı: “Sinan öğretmen işleyeceği ders için belirlediği kazanımlar hakkında neler düşünüyorsunuz? Kazanımlar MEB fen ve teknoloji dersi programı ile ne kadar uyumludur? Açıklar mısınız? Konu hakkında bu sınıf seviyesine uygun kazanımlar yazar mısınız?”

SÖ.10:Kazanımlar 4. sınıf seviyesinin üzerinde kazanımlardır. 4. sınıf kazanımlarından bazıları: Elektrikle çalışan araçlara örnek verir, Elektrikliğin enerji çeşidi olduğunu açıklar, Basit bir elektrik devresi kurar (3,5 Puan).

SÖ.14: Akım ve direnç kazanımları 4. sınıf seviyesinin üzerinde kazanımlardır (1 Puan).

SÖ.9: Bölgesel düşünüldüğünde bence seviyeye uygun değil (0 Puan).

4.2.2. Sınıf Öğretmenlerinin Öğrenme Güçlüğü Bilgisine Yönelik Bulgular



4.2.2.1.Genel Öğrenme Güçlüğü Bilgilerine İlişkin Bulgular

Tablo 41.Kavram yanlışlar ve nedenleri ile ilgili elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Öğrenciler Herhangi Bir Konuyu Anlamakta Neden Zorlanırlar? Kavram Yanılgısı Nedir? Kavram Yanılgılarının Nedenleri Nelerdir?
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	12 (% 22,64)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	11 (% 20,75)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	30 (% 56,60)

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin "Genel Öğrenme Güçlüğü Bilgisi" alanındaki," Genel olarak öğrenciler herhangi bir konuyu anlamakta neden zorlanırlar? Kavram yanılgısı nedir? Öğrenciler neden kavram yanlışlarına sahip olurlar? Kavram yanlışlarının kökeni hakkında neler biliyorsunuz?" Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde 12 (% 22,64) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulunarak bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısı 11 (% 20,75) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 30 (%56,60) olarak bulunmuştur.

Araştırmacı: "Genel olarak öğrenciler herhangi bir konuyu anlamakta neden zorlanırlar?"

SÖ.51: Kavram yanlışları, ön bilgilerinin yetersizliği, dikkat eksikliği, çevresel etmenler, öğretmen kaynaklı sorunlar, öğrenme güçlüğü gibi nedenlerden dolayı zorlanırlar (3,5 Puan).

SÖ.53: Kendilerini ifade etme becerilerinin eksikliği, Hazır bulunuşluk veya bilgi eksikliği (1 Puan).

SÖ.38: İnsan vücudu (0 Puan).

Araştırmacı: "Kavram yanılgısı nedir? Öğrenciler neden kavram yanlışlarına sahip olurlar? Kavram yanlışlarının kökeni hakkında neler biliyorsunuz?"

SÖ.51:Kişilerin doğru bildiği yanlış kavramlara kavram yanılması denir. Öğrencilerin yaşantıları, önceki öğrenmeleri, genetik sebepler, biyolojik sebepler, okuldaki öğretim yöntemleri vb. nedenler kavram yanılgılarına sebep olur (3,5 Puan).

SÖ.8: Kavram hakkında yanlış veya eksik bilgilere sahipse kavram yanılması denir. Kültürel değerler, aile ve çevrenin yanlış bilgilerinden dolayı, çocuk da ilk eğitimi aileden aldığı için (1 Puan).

SÖ.38: Kavram yanılması yanlış anlamaktır. Doğru yorumlayamama kavram yanılmasına neden olur (0 Puan).

4.2.2.2. Konu Öğrenme Güçlüğü Bilgisine Yönelik Bulgular

Tablo 42. Üniteyi öğretirken karşılaştıkları sınırlıklar ve zorluklar ile ilgili elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Üniteyi Öğretirken Karşılaştıkları Sınırlıklar ve Zorluklar
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	11 (% 20,75)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	6 (% 11,32)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	36 (% 67,92)

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin "Konu Öğrenme Güçlüğü Bilgisi" alanındaki, "*Elektrik konusuyla ilgili hangi kavram yanılgıları vardır? Elektrik konusuyla ilgili kazanımları Öğretirken karşılaştığınız sınırlılıklar ve zorluklar neler olabilir? Öğrencilerinin sahip olabileceği kavram yanılgıları neler olabilir?*" Sorularına verilen cevaplar incelendiğinde 11 (% 20,75) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulunarak bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısının 6 (% 11,32) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısının ise 36 (% 67,92) olduğu görülmüştür.

Araştırmacı: "Elektrik konusuyla ilgili hangi kavram yanılgıları vardır?"

SÖ.10:-Anahtarın açık veya kapalı olması,

- Direncin giderek azaldığı,

- Sembol ve resim kavramlarının karşılaştırılması vb. (3,5 Puan).

SÖ.32: Bir elektrik devresinde anahtarın açık olmasını olumlu bir durum olarak algılayabilirler (1 Puan).

SÖ.11: Kelimeleri yanlış anlayabilirler (0 Puan).

Araştırmacı: Elektrik konusuyla ilgili kazanımları öğretirken karşılaştığınız sınırlıklar ve zorluklar neler olabilir? Öğrencilerinin sahip olabileceği kavram yanlışları neler olabilir?

SÖ.51: Öğrenme güçlükleri, kavram yanlışları, seviye farklılıkları karşılaştığımız sorunların temel nedenleridir (3,5 Puan).

SÖ.32: Kazanımları öğretirken somutlaştırmada zorlanabilirim. Öğrencilerde var olan kavram yanlışlarını gidermede zorlanabilirim (1 Puan).

SÖ.33: Bu konu öğrenciler tarafından sevilip kolay anlaşılabilen bir ünedir (0 Puan).

Tablo 43. Yaşamımızdaki elektrik ünitesindeki kavram yanlışları, öğrencilerinizdeki öğrenme güçlükleri ile ilgili elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesindeki Kavram Yanlışları, Öğrencilerin Öğrenme Güçlükleri
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	13 (% 24,53)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	6 (% 11,32)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	34 (% 64,15)

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin "Konu Öğrenme Güçlüğü Bilgisi" alanındaki, "Kendi sınıfınızı dikkate alarak öğrencilerinizin elektrik konusunda sahip olduğu kavram yanlışları nelerdir? Elektrik konularındaki öğretiminizi etkileyecek, öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlükleri neler olabilir?" Sorularına verilen cevaplar incelendiğinde 13 (% 24,53) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulunarak bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren

öğretmenlerin sayısının 6 (% 11,32) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısının ise 34 (% 64,15) olduğu bulunmuştur.

Araştırmacı: "Kendi sınıfınızı dikkate alarak öğrencilerinizin "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinde sahip oldukları kavram yanlışları nelerdir? Ünitelerdeki konuların öğretimini etkileyecek, öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlükleri neler olabilir?"

SÖ.10:-Anahtarın açık veya kapalı olması,

- Direncin giderek azaldığı,
- Sembol ve resim kavramlarının karşılaştırılması vb. gibi kavram yanlışlarının nedenlerinden bazıları şunlardır:

- Gelişimsel bozukluklar,*
- Çevresel etmenler,*
- Dikkat eksikliği*
- Akademik sorunlar (3,5 Puan).*

SÖ.27: Basit elektrik devresinde anahtarın açık olduğu zaman ampulün yanacağını düşünceleri bir kavram yanlışlığıdır. Öğrenme güçlüklerinin nedeni kavram yanlışlarıdır (1 Puan).

SÖ.7: Enerji kavramı için öğrencilerde çeşitli kavram yanlışları vardır (0 Puan).

Tablo 44. Öğrenme güçlüklerinin nedenleri ile ilgili elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	"Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesindeki Öğrenme Güçlüklerinin Nedenleri
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	11 (% 20,75)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	5 (% 9,43)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	37 (% 69,81)

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin "Konu Öğrenme Güçlüğü Bilgisi" alanındaki "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinde öğrencilerinizin sahip olabileceği

öğrenme güçlüklerinin nedenleri neler olabilir?” Sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde 11 (% 20,75) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulundukları belirlenmiştir. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısı 5 (% 9,43) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 37 (% 69,81) olarak bulunmuştur.

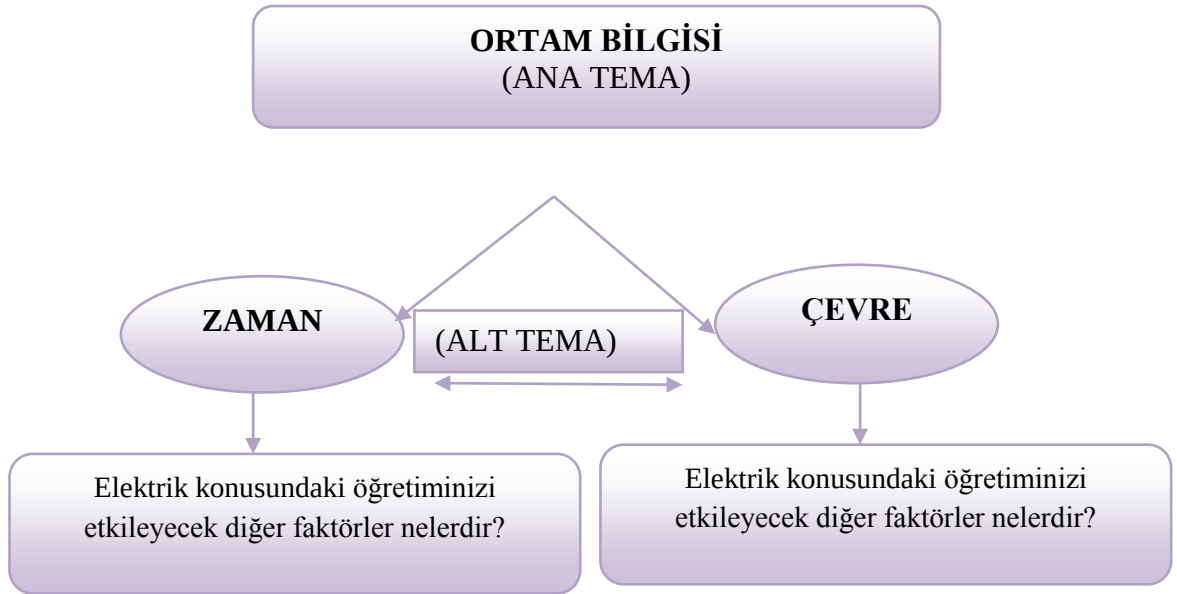
Araştırmacı: Elektrik konusundaki öğrencilerinizin sahip olabileceği öğrenme güçlüklerinin nedenleri neler olabilir?

SÖ.22: Ön bilgilerinin yetersizliği, kavram yanlışları, gelişimsel bozukluklar, çevresel etmenler (3,5 Puan).

SÖ.2: Ön bilgilerinin olmaması (1 Puan).

SÖ.7: Öğrencilerin elektrik ile ilgili bir yaşantıları yok. Elektrik tehlikeli olduğu için uzak tutulmuşlar. Bu yüzden öğrenmeleri güçleşiyor (0 Puan).

4.2.3. Sınıf Öğretmenlerinin Ortam Bilgisine İlişkin Bulgular



Sınıf öğretmenlerine “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesinde öğretiminizi etkileyecek diğer faktörler nelerdir? Sorusu sorulmuştur ve öğretmenlerden alınan cevaplara göre zaman ve çevre şartları olarak cevaplar gruplara ayrılmıştır. Öğretmenlerin cevapları bu şekilde değerlendirilmiştir.

Tablo 45.Ortam bilgisi ile ilgili elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	ZAMAN	ÇEVRE ŞARTLARI
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	11 (% 20,75)	12 (% 22,64)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	-	4 (% 7,55)
Bilimsel olmayan açıklama veya boş bırakma(0 puan)	42 (% 79,25)	37 (% 69,81)

“Elektrik konusundaki öğretiminizi etkileyecek, diğer faktörler nelerdir?”
Sorusuna “Zaman” cevabını veren öğretmenlerden 11 (% 20,75) tanesi bilimsel düzeyde cevap vermiştir. Kısmi düzeyde cevap veren hiçbir öğretmen olmamıştır. Geriye kalan 42 (% 79,25) öğretmenlerin ise bu soruya yeterli düzeyde cevap veremedikleri görülmüştür.

“Elektrik konusundaki öğretiminizi etkileyecek, diğer faktörler nelerdir?”
Sorusuna“ Çevre Şartları” cevabını veren öğretmenlerinden 12 (% 22,64)’si bilimsel düzeyde cevap vermiştir. 4 (% 7,55) öğretmenin ise kısmi cevaplar vermişlerdir. Geriye kalan 37 (% 69,81) öğretmen ise bu konu hakkında bilimsel seviyede yeterli cevap verememiş ya da boş bırakmayı tercih etmişlerdir.

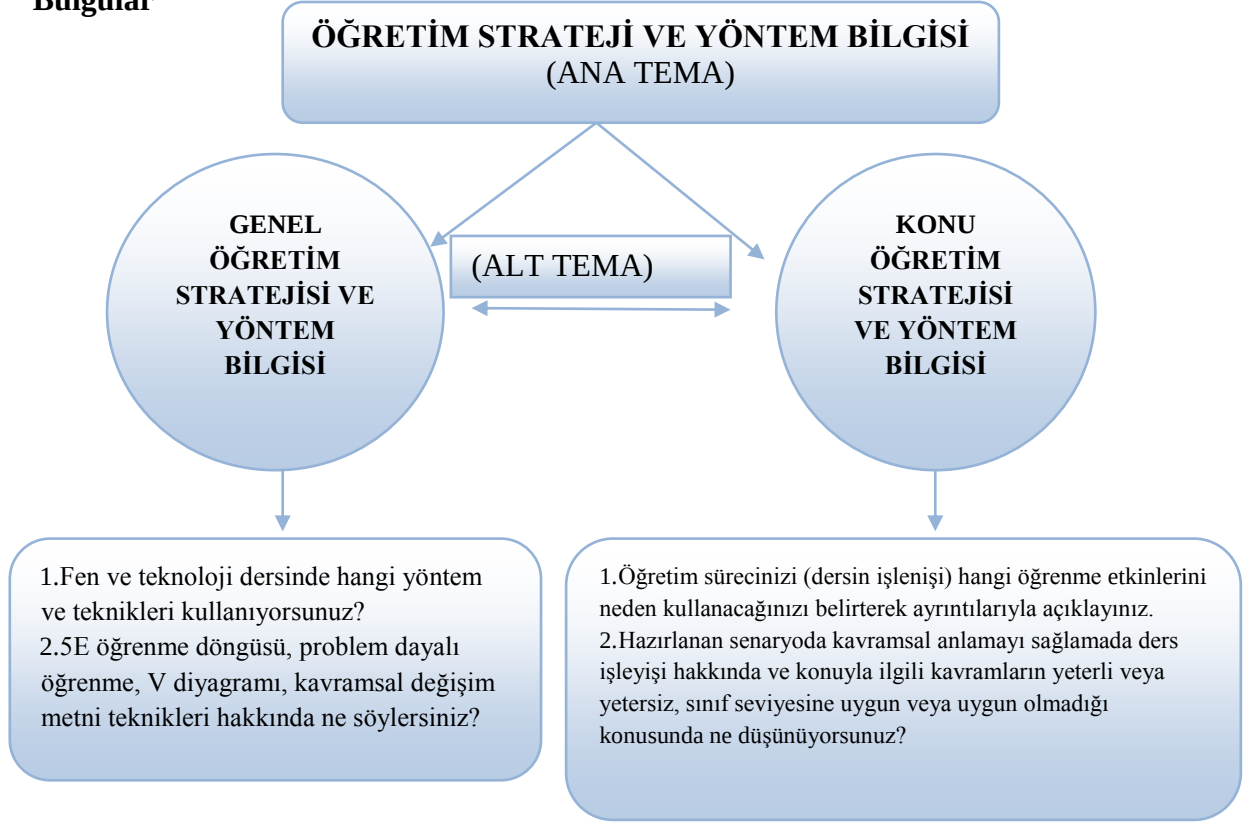
Araştırmacı: “Elektrik konusundaki öğretiminizi etkileyecek, diğer faktörler nelerdir?”

*SÖ.22: Zamanın yetersiz olması, fiziki ortamın yetersizliği, materyal yetersizliği
(3,5 Puan)*

SÖ.1: Bütün fen ve teknoloji derslerinde yaşadığım sıkıntı materyal konusunda oldu. Okulun fiziki donanımı eksik olduğundan bazı dersler teorik olarak işlendi. Soyut kavramların öğrenilmesinde özellikle görseller çok önemli (1 Puan).

SÖ.9: Öğrencilerin sürekli devamsızlık yapması (0 Puan).

4.2.4. Sınıf Öğretmenlerinin Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisine İlişkin Bulgular



4.2.4.1. Sınıf Öğretmenlerinin Genel Öğretim Stratejisi ve Yöntem Bilgisine

Yönelik Bulgular

Tablo 46. Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan yöntem ve teknikler ile ilgili elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Fen ve Teknoloji Dersinde Kullanılan Yöntem ve Teknikler
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	12 (% 22,64)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	8 (% 15,09)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	33 (% 62,26)

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin “Genel Öğretim Stratejisi ve Yöntem Bilgisi” alanındaki, “Fen ve Teknoloji dersinde hangi yöntem ve teknikleri kullanıyorsunuz?” Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde; 12 (% 22,64) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulunarak bilgi sahibi oldukları

görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısı 8 (%1 5,09) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısı ise 33 (% 62,26) olarak bulunmuştur.

Araştırmacı: “Fen ve Teknoloji dersinde hangi yöntem ve teknikleri kullanıyorsunuz? Açıklar mısınız?”

SÖ.45: Deney yöntemi, İşbirlikçi öğrenme, Kavram haritaları, gösteri yöntemi, soru-cevap yöntemi, beyin fırtınası yöntemlerini kullanıyorum (3,5 Puan).

SÖ.44: Benzetme, İstasyon, Gösterip yaptırma gibi modern teknikleri kullanıyorum (1 Puan)

SÖ.39: Deney, gözlem, bireysel tecrübeler, örnekler (0 Puan).

Tablo 47.Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan yöntem ve teknikler ile ilgili elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Fen ve Teknoloji dersinde kullanılan yöntem ve teknikler
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	12 (% 22,64)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	1 (% 1,89)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	40 (% 75,47)

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin ”Genel Öğretim Stratejisi ve Yöntem Bilgisi” alanındaki, “5E öğrenme döngüsü, problem dayalı öğrenme, V diyagramı, kavramsal değişim metni teknikleri hakkında ne söylersiniz?” Sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde 12 (% 22,64) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulundukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısının 1 (% 1,89) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısının ise 40 (% 75,47) olduğu belirlenmiştir.

Araştırmacı: “5E öğrenme döngüsü, problem dayalı öğrenme, V diyagramı, kavramsal değişim metni teknikleri hakkında ne söylersiniz?”

SÖ.19: Probleme dayalı öğrenme: Öğrencilerin gerçek hayat problemleri çözmek için bilimsel ilkeleri kullanarak çalışmalarını ve kendi öğrenmelerini gerçekleştirmelerini amaçlar.

5E modeli: . 5E Öğrenme Döngüsü Modeli, öğrencilerin yeni kavramları keşfetmelerini ve onları önceki bilgileriyle kaynaştırmalarını hedef alır. 5 aşaması vardır. Bunlar:

1. İlgi çekmek, 2. Keşfetmek, 3. Açıklamak, 4. Detaylandırmak, 5. Değerlendirmek.

V Diyagramı: Öğrenme- öğretme sürecinin başında, süreç esnasında ve süreç sonunda, bazı kritik soruları cevaplandırarak, bilişsel düzeyde, daha anlamlı, derin ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşeceği varsayımına dayanan bir tekniktir.

Kavramsal Değişim Metni: Öğrencileri, kavram yanlışlarına karşı ikna eden dokümanlardır. Öğrencilerin kavramla ilgili ne bildikleri tespit edilir. Kavram yanlışlarının yanlış olduğunu ispatlayacak deliller sunulur. Öğrenci yetersizlikleri ve eksikleri görülür. Kavramla ilgili yeni bilgiler açıklanır, örnekler verilir. Kavramsal değişim sağlanır (3,5 Puan).

SÖ.32: Probleme dayalı öğrenme: Öğrenciler grup oluşturur. Problemi çözmek için araştırır ve sorgular. Öğrenci merkezlidir. Araç gereçleri kendileri seçer. Kendileri değerlendirir. Otantik değerlendirmede testler, boşluk doldurma, çoktan seçmeli sorular kullanılır (1 Puan).

SÖ.38: İleri derecede öğrenme yöntemleridir (0 Puan).

4.2.4.2. Sınıf Öğretmenlerinin Konu Öğretim Stratejisi ve Yöntem Bilgisine

Yönelik Bulgular

Tablo 48. Öğretim sürecinde (dersin işlenişi) kullanılan öğrenme etkinlikleri ile ilgili elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Öğretim sürecinde (dersin işlenişi) kullanılan öğrenme etkinlikleri
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	14 (% 26,40)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	8 (% 15,10)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	31 (% 58,50)

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin ”Konu Öğretim Stratejisi ve Yöntem Bilgisi” alanındaki “*Öğretim sürecinizi (dersin işlenişi) hangi öğrenme etkinliklerini neden kullanacağınızı belirterek ayrıntılarıyla açıklayınız.*” sorusuna verdikleri cevaplar incelendiğinde 14 (% 26,40) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulundukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısının 8 (% 15,10) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısının ise 31 (% 58,50) olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmacı: “Öğretim sürecinizi (dersin işlenişi) hangi öğrenme etkinliklerini neden kullanacağınızı belirterek ayrıntılarıyla açıklayınız.”

SÖ.47: Öğretim sürecinde derse başlarken dikkat çekmeliyiz. Öğrenciyi ders karşı hazırlamalı ve onlara neler öğrenecekleri hakkında bilgi vermeliyiz. Burada öğrencilerin ön bilgileri veya kavram yanlışları öğrenilmeye çalışılmalıdır. Daha sonra dersin işlenme aşamalarını gerçekleştirmeli ve burada uygun yöntem ve teknikleri kullanmalıyız. Aynı şekilde yöntem ve tekniklere göre ders araç gereçleri ve materyal seçimi gerçekleştirmeliyiz. Seviyeye uygun belirlenen kazanımları, öğrenci katılımını sağlayarak, öğrencileri düşünmeye yönelterek vermeye çalışmalıyız. Son olarak da değerlendirme yaparak dersi tamamlamalıyız (3,5 Puan).

SÖ.6: Yaparak yaşayarak öğrenme yöntemleriyle öğrenciler dersin işlenişine etkin bir şekilde katılmalıdır (1Puan).

SÖ.9: Gösterip yapma ve sunum yöntemleri kullanılır (0 Puan).

Tablo 49.Ders senaryo örneğinin yapılandırmacı yaklaşıma ve sınıf seviyesine uygunluğu ile ilgili elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Ders Senaryo Örneğinin Yapılandırmacı Yaklaşıma ve Sınıf Seviyesine Uygunluğu
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	13 (% 24,50)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	5 (% 9,50)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	35 (% 66,00)

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin konuya özgü öğretim stratejisi ve yöntem bilgisi alanındaki “*Sinan öğretmeninin öğrencilerinde kavramsal anlamayı sağlamada ders işleyişi hakkında ne düşünüyorsunuz? Konuyla ilgili kavramların sınıf seviyesine uygunluğuyla ilgili düşünceleriniz nelerdir?*” Sorularına verilen cevaplar incelendiğinde 13 (% 24,50) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulunarak bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısının 5 (% 9,50) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısının ise 35 (% 66,00) olduğu belirlenmiştir.

Araştırmacı: “Sinan öğretmeninin öğrencilerinde kavramsal anlamayı sağlamada ders işleyişi hakkında ne düşünüyorsunuz? Konuyla ilgili kavramların sınıf seviyesine uygunluğuyla ilgili düşünceleriniz nelerdir?”

SÖ.19:İşlenen dersin işleniş biçimini doğru fakat kazanımları yetersiz buluyorum. Sınıf seviyesinin üzerinde kazanımlarla dersi işledi. Ben de benzer bir şekilde öğrencilerin ilgilerini ve dikkatlerini konuya çekecek şekilde derse giriş yapardım. Daha sonra deney yöntemi, beyin fırtınası, gösteri yöntemi vb. yöntem ve tekniklerle dersi işler, daha sonrasında ise öğrencilerden kavram haritaları, proje ödevi, test vb. şekilde değerlendirme ödevleri verirdim (3,5 Puan).

SÖ.41: Sinan öğretmeninin öğrencilerin keşfetmelerini sağlayarak ders işlemesi gayet güzeldir (1 Puan).

SÖ.38: Arkadaş üslubu ile öğrencilere yaklaşıyor ve öğrencileri buluş yapmaya yönlendirip konuşmalarını sağlıyor (0 Puan).

4.2.5. Sınıf Öğretmenlerinin Değerlendirme Bilgisine İlişkin Bulguları



4.2.5.1. Sınıf Öğretmenlerinin Genel Değerlendirme Bilgisi İle İlgili

Bulgular

Tablo 50. Fen ve Teknoloji derslerinde kullanılan ölçme ve değerlendirme araçları ile ilgili elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Fen ve teknoloji derslerinde kullanılan ölçme ve değerlendirme araçları
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	13 (% 24,50)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	9 (% 17,00)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	31 (% 58,50)

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin "Genel Değerlendirme Bilgisi" alanındaki "Fen ve Teknoloji derslerinde hangi ölçme ve değerlendirme araçlarını kullanırsınız? Sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde; 13 (% 24,50) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulunduğu görülmüştür. Kısmen bilimsel cevap veren öğretmenlerin sayısının 9 (% 17,00) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısının ise 31 (% 58,50) olduğu görülmüştür.

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

SÖ.19: Çoktan seçmeli sorular, eşleştirme soruları, boşluk doldurma, kavram haritaları, akran değerlendirme, öz değerlendirme, ürün dosyası, proje ve performans ödevleri, yapılandırılmış grid vb. araçları kullanırım (3,5 Puan).

SÖ.38: Performans görevleri, projeler, açık uçlu sorular vb. (1 Puan).

SÖ.9: Çoktan seçmeli test (0 Puan).

4.2.5.2. Konu Değerlendirme Bilgisi İle İlgili Bulgular

Tablo 51. Ders senaryo örneğinde kullanılan özel araç ve yöntemlere ilişkin değerlendirme boyutu ile ilgili elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Ders senaryo örneğinde kullanılan özel araç ve yöntemlere ilişkin değerlendirme boyutu
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	12 (% 22,60)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	8 (% 15,10)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	33 (% 62,30)

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin "Konu Değerlendirme Bilgisi" alanındaki "Siz olsaydınız dersin değerlendirme aşamasını nasıl yapardınız? Öğrencilerinizin ne öğrendiğini değerlendirmek için kullanacağınız özel yol ve araçlar nelerdir?" Sorularına verilen cevaplar incelendiğinde 12 (% 22,60) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulunarak bilgi sahibi oldukları görülmüştür. Kısmen bilimsel

cevap veren öğretmenlerin sayısının 8 (% 15,10) ve bilimsel olmayan açıklamalara sahip olan öğretmenlerin sayısının ise 33 (% 62,30) olduğu görülmüştür.

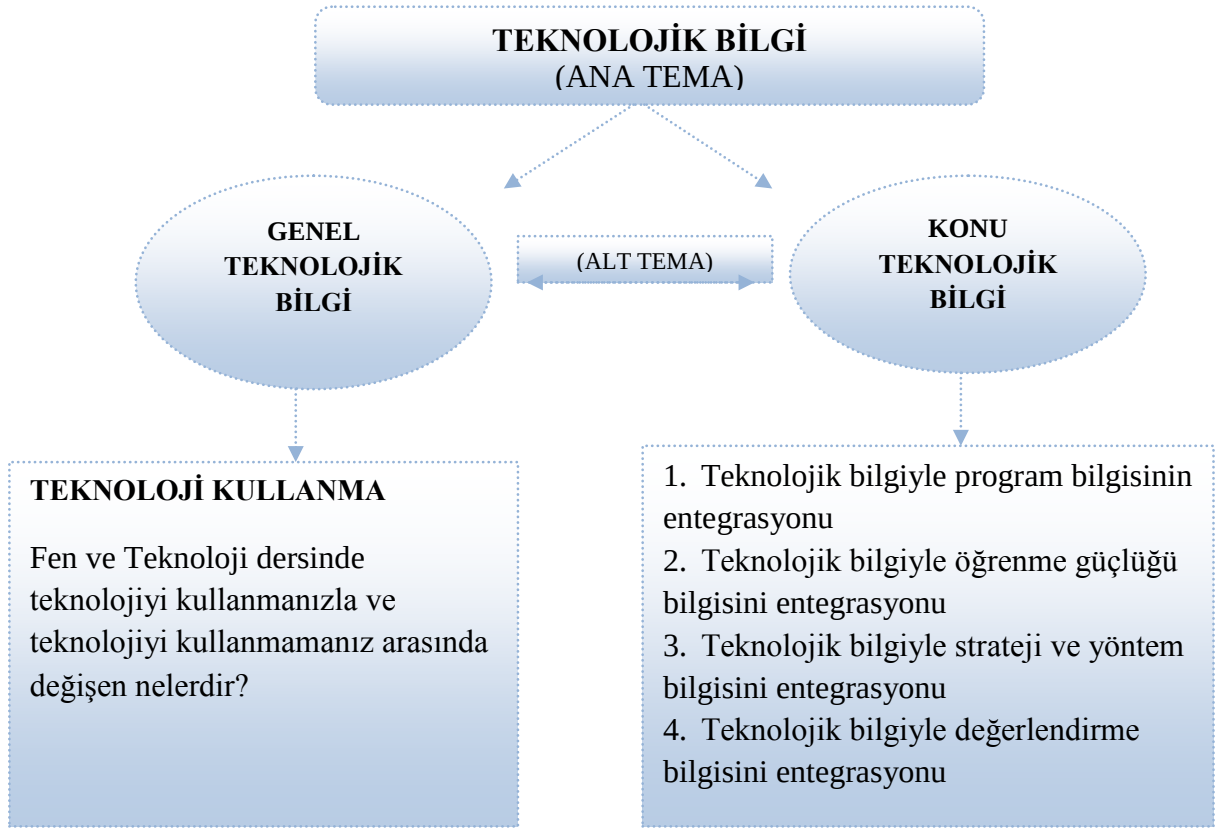
Araştırmacı: “Siz olsaydınız dersin değerlendirme aşamasını nasıl yapardınız? Öğrencilerinizin ne öğrendiğini değerlendirmek için kullanacağınız özel yol ve araçlar nelerdir?”

SÖ.19: Ben öncelikle değerlendirme aşamasında bir eşleştirme testi yapar ve kavramların anlaşılıp anlaşılmadığını öğrenmeye çalışırdım. Daha sonra basit elektrik devresinin gruplar halinde yapılmasını isterdim. Sonrasında ise devre elemanlarından birisini eksiltilip öğrencilerden devrenin neden çalışmadığını öğrenirdim. Arkasından yapılandırılmış grid, boşluk doldurma, kavram haritaları gibi teknikler kullanırdım. Sinan öğretmenin hemen proje ödevi vermesini çok doğru bulmuyorum. Kaldı ki verdiği ödev konusu anlatılan ders ile alakalı değildir. Daha kısa vadede dönüt almayı sağlamak gerekir (3,5 Puan).

SÖ.14: Derste işlenen ampulün parlaklığının azalması ve artması, anahtarın açık ve kapalı olması, devrenin çalışması iken vermiş olduğu proje ödevinin konusu farklıdır. Konuya özgü proje ödevi verilmelidir (1 Puan).

SÖ.2: 1-2 öğrenciye neler yapıldığını özetlemesini isterdim. Öğrenci kendisi anlattığında bilgiler daha kalıcı oluyor (0 Puan).

4.3. Teknolojik Bilgi İle İlgili Bulgular



Dördüncü sınıf öğretmenlerinin teknolojik bilgilerini belirlemek için konusunda uzman kişilerin görüşleri alınarak hazırlanmış ders senaryo örneği ve İçerik Sunum Formu kullanılmıştır. Sınıf öğretmenlerinin teknolojik bilgileri, genel teknolojik bilgi ve konu teknolojik bilgisi olmak üzere iki alt başlıkta ölçülmeye çalışılmıştır. Genel teknolojik bilgileri ölçülürken teknolojiyi kullanıp kullanmadıklarına yönelik bilgiler ölçülmeye çalışılmıştır. Konu teknoloji bilgileri alt başlığında ise programa dayalı teknolojik bilgiler, strateji ve yöntem bilgisine dayalı teknolojik bilgiler, öğrenme güçlüğüne dayalı teknolojik bilgiler ve değerlendirmeye dayalı teknolojik bilgilerin ölçülmesi amaçlanmıştır.

4.3.1. Genel Teknolojik Bilgiler İle İlgili Bulgular

Tablo 52. Sınıf öğretmenlerinin genel teknoloji bilgisi ile ilgili elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Dersin işlenişi esnasında teknolojiyi kullanma veya kullanmama arasında değişenler,
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	10 (% 18,90)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	7 (% 13,20)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	36 (% 67,90)

Sınıf öğretmenlerine “*Elektrik konusunun teknoloji ile öğretimine ilişkin amaç bilgisi nelerdir, dersinizde teknolojiyi kullanmanızla ve teknolojiyi kullanmamanız arasında değişen nelerdir?*” sorusu sorulmuş ve öğretmenlerden 10 (% 18,90) tanesi bu soruya yeterli bilimsel açıklama yapmışlardır. 7 (%13,20) öğretmenin kısmi cevaplar verdikleri görülmüştür ve 36 (% 67,90) öğretmenin ise bu soruya bilimsel düzeyde yeterli cevap veremedikleri görülmüştür.

Araştırmacı: “Elektrik konusunun teknoloji ile öğretimine ilişkin amaç bilgisi nelerdir, dersinizde teknolojiyi kullanmanızla ve teknolojiyi kullanmamanız arasında değişen nelerdir?”

SÖ.47: Konuyu teknoloji ile anlatmamızın temel amacı kalıcı öğrenme sağlamak ve öğrenmenin bütün sınıfta gerçekleşmesini sağlamaktır. Derslerimizde çeşitli teknolojilerden yararlanmaktayız. Sınıflarımızda her gün kullandığımız bilgisayar, projeksiyon, yazıcı vb. materyaller gibi. Bunların öğrencilere faydaları oldukça fazladır. En basitinden ders anlatırken öğrencilerin birden fazla duyusuna hitap etmekteyiz. Bu sayede derslere ilgi daha fazla olmaktadır. Teknolojinin kullanılması ile öğrenme öğretme süreçlerini kalıcı hale getirir, etkinlikler bireyselleştirilir, uygulamaları ve süreçleri düzenleriz, çoklu zeka kuramı doğrultusunda öğrenci yetenek ve becerilerine hitap ederiz (3,5 Puan).

SÖ.30: Teknoloji kullanılarak daha çok uyarıcı devreye gireceğinden dersin anlaşılması daha iyi olabilir (1 Puan).

SÖ.5: Okulumuzda teknoloji kullanmıyoruz (0 Puan).

4.3.2.Sınıf Öğretmenlerinin Konuya Özgü Teknolojik Bilgi İle İlgili

Bulgular

Tablo 53. Teknolojik bilgiyle program bilgisinin entegrasyonuna ilişkin elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Teknolojik bilgiyle program bilgisinin entegrasyonu
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	10 (% 18,90)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	6 (% 11,30)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	37 (% 69,80)

Sınıf öğretmenlerine “*MEB programında ilkökul fen ve teknoloji programında elektrik konusuyla ilgili teknolojiler nelerdir?*” sorusu sorulmuş ve 10 (% 18,90) öğretmenin bilimsel olarak yeterli açıklamada bulunduğu, 6 (% 11,30) öğretmenin bu konu hakkında kısmi cevaplar verdiği ve diğer 37 (% 69,80) öğretmenin ise konu hakkında yeterli cevaplar vermediği görülmüştür.

Araştırmacı: “MEB programında ilkökul fen ve teknoloji programında elektrik konusuyla ilgili teknolojiler nelerdir?”

SÖ.44: Bilgisayar, devre elemanları oluşturma, projeksiyon, piller, video izletme, animasyonlar vb. (3,5 Puan).

SÖ.7: Elektrikle çalışan araç ve gereçler, elektrik devresi, piller (1 Puan).

SÖ.39: Isıtma, soğutma, aydınlatma, eğlence, bilgisayar (0 Puan).

Tablo 54.Teknolojik bilgiyle öğrenme güçlüğü bilgisinin entegrasyonu ile ilgili elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Teknolojik bilgiyle öğrenme güçlüğü bilgisinin entegrasyonu
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	11 (% 20,70)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	2 (% 3,80)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	40 (% 75,50)

Öğretmenlere “*Elektrik konusunda öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlüklerini belirlemede kullanılacak teknolojiler nelerdir?*” sorusuna 11 (% 20,70) öğretmenin bilimsel olarak yeterli cevap verdikleri görülmüştür. 2 (% 3,80) öğretmen öğrenme güçlüğüne belirlemede kullanılan bazı teknolojileri sıralayabilmişler ve kısmi cevaplar vermişlerdir. 40 (% 75,50) öğretmen ise bu konuda yeterli cevap verememiş ya da soruyu boş bırakmışlardır.

Araştırmacı: “Elektrik konusunda öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlüklerini belirlemede kullanılacak teknolojiler nelerdir?”

SÖ.19: Kaynak kitaplar, bilgisayar, internet, projeksiyon, fotoğraflar, afiş, broşür, dergiler, uyarıcı pano, tepegöz, asetat, CD, VCD, televizyon, bilgisayar donanımları (3,5 Puan).

SÖ.41: Tanımlanmış ağaç, kavramsal değişim metni kullanılarak çocukların kavram yanılgıları belirlenebilir (1 Puan).

SÖ.33: Göstererek bu yanılgıları azaltabiliriz (0 Puan).

Tablo 55. Teknolojik bilgiyle strateji ve yöntem bilgisinin entegrasyonu ile ilgili elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Teknolojik bilgiyle strateji ve yöntem bilgisinin entegrasyonu
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	12 (% 22,60)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	9 (% 17,00)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	32 (% 60,40)

Öğretmenlerin “*Elektrik konusunun öğretiminde kullanılabilecek teknoloji destekli strateji ve yöntemler neler olabilir? Öğretim sürecinizde (dersin işlenişinde) hangi tür teknolojilerden yararlanırsınız?*” sorusuna, öğretmenlerden 12 (% 22,60) kişi bilimsel olarak yeterli cevap vermişlerdir. 9 (% 17,00) öğretmenin ders sürecinde genellikle yapılandırmacı yaklaşımın gereği olan yöntem ve stratejilerden bazılarını uyguladıkları, geriye kalan 32 (% 60,40) öğretmenin ise sorulara yeterli düzeyde açıklama yapamadıkları görülmüştür.

Araştırmacı: “Elektrik konusunun öğretiminde kullanılabilecek teknoloji destekli strateji ve yöntemler neler olabilir?”

SÖ.16: Animasyon, video, bilgisayar destekli eğitsel oyunlar, Araştırma-İnceleme yöntemi, deney yöntemi, işbirlikçi öğrenme, bilgisayar destekli öğrenme, proje temelli öğrenme, gösteri yöntemi vb. (3,5 Puan).

SÖ.30: Bilgisayar destekli öğretim ve akıllı tahta uygulamaları (1 Puan).

SÖ.33: Gösterip yaptırma, anlatım (0 Puan).

Araştırmacı: “Öğretim sürecinizde (dersin işlenişinde) hangi tür teknolojilerden yararlanırsınız?”

SÖ.10: Yazı tahtası, tebeşir, kalem, bilgisayar, projeksiyon, internet, basit elektrik devresi oluşturma vb. (3,5 Puan).

SÖ.2: Projeksiyon ve basit elektrik devresi (1 Puan).

SÖ.40: Ders kitabı (0 Puan).

Tablo 56. Teknolojik bilgiyle değerlendirme bilgisinin entegrasyonu ile ilgili elde edilen bulgular

Anlama Düzeyi	Teknolojik bilgiyle değerlendirme bilgisinin entegrasyonu
Bilimsel olarak yeterli açıklama (3,5 puan)	10 (% 18,90)
Kısmen bilimsel düzeyde açıklama (1 puan)	5 (% 9,40)
Bilimsel olmayan açıklama (0 puan)	38 (% 71,70)

Öğretmenlere “Öğrencilerinizin öğrendiklerini değerlendirmek için ders süresince ne tür teknolojiler kullanırsınız?” sorusu yöneltildiğinde, 10 (% 18,90) öğretmenin bilimsel düzeyde cevap verdiği, 5 (% 9,40) öğretmenin kısmi cevaplar verdiği, diğer 38 (% 71,70) öğretmenin ise yeterli cevap veremedikleri görülmüştür.

Araştırmacı: “Öğrencilerinizin öğrendiklerini değerlendirmek için ders süresince ne tür teknolojiler kullanırsınız?”

SÖ.19: Bilgisayar, projeksiyon, yazıcı, fotokopi, film, video, slayt, online testler, eşleştirme testleri, doğru-yanlış testleri, elektrik devresi oluşturma, pillerin kullanımı, elektrikli aletler vb. (3,5 Puan).

SÖ.30: çalışmayan bir elektrik devresi verirdim. Yapabilirse veya hatasını bulursa öğrenmiştir demek. (1 Puan).

SÖ.7: Model çizdirme (0 Puan).

4.4. Sınıf Öğretmenlerinin KAB, PAB ve TPAB ile PAB'a Ait Öğeler Arasındaki İlişkilere Ait Bulgular

Tablo 57.Sınıf öğretmenlerinin KAB, PAB ve TPAB arasındaki ilişkiye ait bulgular

	KAB	PAB	TPAB
KAB	-	,353*	,240
PAB	,353	-	,924**
TPAB	,240	,924	-

*P<,05 , **P<,001

Tablo 57 incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin KAB ile PAB arasında $p<,05$ düzeyinde, PAB ile TPAB arasında ise $p<,000$ düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Tablo 58. Sınıf öğretmenlerinin PAB'ın öğeleri arasındaki ilişkiye ait bulgular

	Program Bilgisi	Öğrenme Güçlüğü Bilgisi	Strateji ve Yöntem Bilgisi	Değerlendirme Bilgisi
Program Bilgisi	-	,816**	,890*	,767*
Öğrenme Güçlüğü Bilgisi	,816*	-	,954*	,897*
Strateji ve Yöntem Bilgisi	,890*	,954*	-	,886*
Değerlendirme Bilgisi	,767*	,897*	,886*	-

*P<,000

Tablo 58 incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin PAB'ın öğeleri arasında $P<,000$ düzeyinde anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde dördüncü sınıflarda görev yapan sınıf öğretmenlerinin TPAB bileşenlerine ait bulgularından elde edilen sonuçlar ilgili literatürler ışığında açıklanacaktır.

5.1. Konu Alan Bilgisine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Çalışmanın sonucunda sınıf öğretmenlerinin konu alan bilgisine ilişkin elde edilen sonuçlar iki alt başlıkta ele alınmıştır.

5.5.1. Kavramsal Bilgi Sorularından Elde Edilen Bulgulara İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Sınıf öğretmenlerinin konu alan bilgilerinin belirlenmesinde kullanılan kavramsal bilgi sorularından elde edilen bulgular incelendiğinde, öğretmenlerin büyük oranda yeterli düzeyde konu alan bilgisine sahip olmadıkları belirlenmiştir. Kavramsal bilgiye ait tüm sorulara doğru cevap veren öğretmen sayısı sadece 13'tür. 12 öğretmen ise hiçbir soruya doğru cevap verememiştir.

Hashweh (1987) yaptığı araştırmada öğretmenlerin öğrencilere öğreteceği fen konuları hakkında çok daha fazla yanlış kavramlara sahip olduklarını belirlemiştir (Canbazoğlu ve diğerleri, 2010). Tamir (1991) öğretmenlerin hizmet içi eğitimle pedagojik alan bilginin geliştirilmesi ile ilgili yaptığı araştırmasında, öğretmenlerin konu alan bilgisinde eksikliklere ve kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirlemiştir. Kaya ve Gödek-Altuk (2010), ilköğretim II. kademe öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusundaki kavram yanlışlarını tespit etmek ve kavram yanlışlarının giderilmesi için çözümler ileri sürmek amacıyla yaptıkları çalışmada benzer şekilde kavram yanlışları tespit etmişlerdir. Ateş ve Polat (2005)'in, Fen bilgisi öğretmenliği ana bilim dalı birinci sınıfta öğrenim gören öğrencilerin elektrik devreleri konusunda hangi kavram yanlışlarına sahip olduklarını tespit etmeye çalıştıkları araştırmalarında ise 'bölgesel düşünme,' 'sabit akım kaynağı modeli' ve 'paylaşılan akım modeli' gibi kavram yanlışlarının olduğu görülmektedir.

Sınıf öğretmenlerinin mezun oldukları alanların farklılık göstermesi, lise ve üniversite öğrenimlerinde görülen fen derslerinin yetersizliği gibi nedenlerden dolayı elektrik ünitesi ve diğer fen konularında konu alan bilgilerinin yetersizliği ortaya çıkmaktadır. Araştırmanın sonuçlarına göre sınıf öğretmenliği bölümlerinde verilmekte olan fen derslerine daha fazla ağırlık verilmesi, lise öğretiminde daha etkili ve kalıcı öğrenme ortamlarının oluşturulması gibi çözümlerin uygulanabileceği ortaya çıkmaktadır.

5.5.2. Bilimin Doğası Anketinden Elde Edilen Bulgulara İlişkin Sonuç,

Tartışma ve Öneriler

Sınıf öğretmenlerin bilimin doğası ile ilgili görüşlerini belirlemek amacıyla kullanılan Bilimin Doğası görüş anketinden elde edilen verilere göre, öğretmenlerin gözlemler ve çıkarımlar ile bilimsel teorilerin doğası alt boyutları hakkında yeterli bilgiye sahip oldukları görülmektedir. Ancak bilimsel kanunlara karşı teoriler, sosyal ve kültürel değerlerin bilim üzerine etkisi, bilimsel araştırmada hayal etme gücü ve yaratıcılık, bilimsel araştırma alt boyutlarına verilen cevaplar incelendiğinde ise yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmektedir.

Bilimin doğası görüş anketiyle ilgili çalışmalar incelendiğinde, Ayvacı (2007) yılında yaptığı çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının bilimin doğasıyla ilgili görüşlerinin yetersiz olduğunu belirtmektedir. Tatar, Karakuyu ve Tüysüz (2011) tarafından yapılan çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının bilimsel bilgi ve bilim insanı için bir takım yanlış anlamalara sahip oldukları belirtilmektedir.

Saraç (2012), 116 sınıf öğretmeni ve 105 sınıf öğretmeni adayı ile yaptıkları çalışmanın sonucunda, katılımcıların toplumun bilim üzerine etkisi, bilimin toplum üzerine etkisi, gözlemlerin doğası, sınıflama düzenin doğası bilimsel bilginin geçiciliği ve değişebilirliği hakkında gerçekçi görüşlere sahip oldukları görülürken, bilimsel buluşlarla cinsiyetin ilişkisi, bilimsel modellerin doğası, hipotez-teori kanun arasındaki ilişki ve bilimsel bilginin epistemolojik durumu hakkında yetersiz görüşlere sahip oldukları görülmüştür.

Doğan Bora (2005) öğretmen ve öğrencilerin bilimin doğası konusunda birçok kavram yanlışına sahip olduklarını göstermiştir. Katılımcıların bilimsel gözlemler, sınıflandırma tekniklerinin doğası, bilimsel bilginin değişebilirliği ve sebep-sonuç ilişkileri gibi konularda çağdaş (gerçekçi) görüşlere sahip olduklarını gösterirken bilimin tanımı, bilimsel modellerin doğası, hipotezler, teoriler ve kanunlar arasındaki ilişkiler, bilimsel yöntem, bilimin temel varsayımları, bilimsel bilginin epistemolojik durumu ve disiplinlerin arasındaki ilişkiler hakkında geleneksel görüşlere sahip olduklarını ortaya koymuştur.

Yine birçok çalışmada öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilimin doğasıyla ilgili yeterli kavramlara sahip olmadıkları belirtilmiştir (Lederman, 1992; Pomeroy, 1993; Blanco ve Niaz, 1997; Yakmacı, 1998; Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Bell ve diğerleri, 2000; Bell ve diğerleri 2001; Elby ve Hammer, 2001; Akerson ve diğerleri, 2006; Clough, 2006; Niaz, 2009; Kenar, 2008; Kaya, 2010; Arı, 2010; Altun Yalçın ve diğerleri, 2010).

Bu çalışmanın sonucunda öğretmenlerin lisans eğitimi süresince bilimin doğasıyla ilgili doğrudan bir ders görmemiş olmaları, alanları ile bilimin doğası arasında bir köprü oluşturmamalarına neden olmaktadır. Öğretmen eğitiminde bilimin ve bilimsel çalışmaların daha iyi anlaşılmasını sağlamak adına bilimle ilgili bazı derslerin müfredata dâhil edilmesi söz konusu olabilir. Bilimsel okuryazarlık kavramının sadece fen ve teknoloji dersi alanında değil diğer tüm derslerde temel hedef olması ise zorunluluk taşımaktadır.

5.2. Pedagojik Alan Bilgisine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Sınıf öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerine ilişkin sonuçlar; program bilgisine ilişkin sonuçlar, öğrenme güçlükleriyle ilgili bilgisine ilişkin sonuçlar, öğretim strateji ve yöntem bilgisine ilişkin sonuçlar, değerlendirme bilgisine ilişkin sonuçları olmak üzere 4 bölümde ele alınmıştır.

5.2.1. Program Bilgisine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Sınıf öğretmenlerinin program bilgisine ilişkin bulgular genel program bilgisi ve konu program bilgisi olmak üzere iki bölümde ele alınmıştır.

Sınıf öğretmenlerinin genel program bilgisi konusunda kendilerine yöneltilen, İlköğretim Fen ve Teknoloji dersinin öğretim programının yapısı, ilkeleri, programının amaçları ve programda yer alan FTTÇ, BSB ve TD kazanımları, programa uygulanan yaklaşım, yeni ve eski programın genel olarak karşılaştırılması ve yeni ve eski programdaki ölçme ve değerlendirmenin karşılaştırılması sorularına verilen cevaplara bakıldığında sınıf öğretmenlerinin yeterli düzeyde bilgiye sahip olmadıkları sonucuna varılmıştır. Literatürde yapılan birçok araştırmada da, öğretmen adaylarının program bilgisi açısından yeterli olmadıkları belirtilmiştir (Kaya 2009).

Konu ile ilgili olarak Kaya (2010)'nın fen ve teknoloji öğretmen adaylarıyla ilgili yaptığı yüksek lisans çalışmasında da genel program bilgisinin oldukça düşük olduğu sonucuna varılmıştır.

Kılıç (2011) yüksek lisans çalışmasında ise öğretmen adaylarının genel program bilgisi hakkında kısmen yeterli düzeyde bilgiye sahip oldukları sonucuna varmıştır.

Araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin konu program bilgilerine ilişkin bulguları incelendiğinde “Programdaki Elektrik konusuyla ilgili BSB, FTTÇ, TD kazanımları, Ünitenin amacı ve kaç ders saati ayrıldığı, senaryoda işlenen ders için belirlenen kazanımlar hakkındaki düşünceler, elektrik konularındaki ana amacınız kapsamında, öğrencilerinizin neleri öğrenmesini hedefliyorsunuz?” sorularına verilen cevaplar incelendiğinde sınıf öğretmenlerinin kısmen yeterli bilgiye sahip oldukları görülmüştür. Konu hakkında literatüre bakıldığı zaman farklı sonuçların ortaya çıktığı görülmektedir. Uşak (2005) tarafından fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik yapılan doktora çalışmasında, öğretmen adaylarının ders anlatımlarından ve kavram haritalarından elde edilen bulgular ışığında program ile ilgili belirli bilgileri olduğunu ifade etmiştir. Yine Saka (2011), doktora çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının Fen öğretimine yönelik belirli bir program bilgisine sahip olduklarını belirtmektedir.

Gökbulut (2010), sınıf öğretmeni adayları ile yaptığı çalışmada öğretmen adaylarının geometrik cisimler konusunda yeterli program bilgisine sahip olduklarını belirtmektedir. Baştürk ve Dönmez (2011) öğretmen adaylarının limit ve süreklilik konusuna ilişkin pedagojik alan bilgilerinin öğretim programı bilgisi bağlamında

incelenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada öğretmen adaylarının, öğretim programı bilgisinin sınırlı olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Çalışmanın bu bölümünden elde edilen bulgulara bakılacak olursa, sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersinin genel program bilgisinde yer alan BSB, FTTÇ, TD ile programda yer alan kazanımlar, ünitenin içeriği gibi başlıklarda yeterli düzeyde eğitim almadıkları görülmektedir. Bu nedenle sınıf öğretmenlerin fen bilimleri programı konusunda eğitimlere ihtiyaçları olduğu görülmektedir. Yine eğitim fakültelerinde program bilgisine yönelik ders etkinliklerine önem verilmesi gerektiği sonucu oluşmaktadır.

Öğretmenlerin öğretim programlarının uygulanması konusundaki eksikliklerini gidermek adına programın daha kullanışlı hale getirilmesi çözümüne katkı sunacaktır. Bu kapsamda öğretim programlarının oluşturulması aşamalarında TPAB ön planda tutulmalıdır.

5.2.2. Öğrenme Güçlükleriyle İlgili Bilgisine İlişkin Sonuç, Tartışma ve

Öneriler

Sınıf öğretmenlerinin genel öğrenme gücüğü ile ilgili bilgilerine ilişkin bulgular incelendiğinde *Genel olarak öğrenciler herhangi bir konuyu anlamakta neden zorlanırlar? Kavram yanılgısı nedir? Öğrenciler neden kavram yanılgılarına sahip olurlar? Kavram yanılgılarının kökeni hakkında neler biliyorsunuz? Elektrik konusuyla ilgili hangi kavram yanılgıları vardır? Elektrik konusuyla ilgili kazanımları Öğretirken karşılaştacağınız sınırlılıklar ve zorluklar neler olabilir? Öğrencilerinin sahip olabileceği kavram yanılgıları neler olabilir, kendi sınıfınızı dikkate alarak öğrencilerinizin elektrik konusunda sahip olduğu kavram yanılgıları nelerdir? Elektrik konularındaki öğretiminizi etkiyecek, öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlükleri neler olabilir? Elektrik konusundaki öğrencilerinizin sahip olabileceği bu öğrenme güçlüklerinin nedenleri neler olabilir?* Sorularına verdikleri cevaplara göre bilimsel olarak yetersiz oldukları görülmüştür.

Konu ile ilgili literatür incelendiğinde Özel (2012), çalışmasında fen ve teknoloji öğretmenlerinin kimyasal tepkimeler ile ilgili öğrenci zorlukları hakkında bilgi sahibi

olduklarını tespit etmiştir. Kaya, (2010) yüksek lisans çalışmasında Fen ve Teknoloji öğretmen adaylarının ilköğretim öğrencilerinin sahip olduğu öğrenme güçlükleri konusunda oldukça yetersiz bularak, genel öğrenme güçlükleri konusunda öğretmen adayları kısmen de olsa yeterli düzeyde, ancak konuya özgü ilköğretim öğrencilerinin yaşayacağı öğrenme güçlükleri konusunda yetersiz oldukları sonucuna ulaşmıştır.

Çalışmanın bu bölümünden elde edilen bulgulara göre, sınıf öğretmenlerinin öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram bilgileri konularında yeterli düzeyde bulunmamaları, önceki eğitimlerinin yetersiz olmasından ve öğretim programlarının yeterince dikkate alınmamasından kaynaklandığı sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Bundan dolayı öğretmen yetiştiren fakültelerde öğrenme güçlükleri ve kavram yanlışları konuları üzerinde daha fazla durulmalıdır. Bunun yanında lisans programlarında fen konularındaki kavram yanlışları, sebepleri ve bu kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik bir ders oluşturulması da düşünülmelidir. Ayrıca öğretim programlarında veya kılavuz kitaplarda konu ile ilgili kavram yanlışları ve giderilmesi hakkında detaylı bilgiler yer almalıdır.

5.2.3. Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisine İlişkin Sonuç, Tartışma ve

Öneriler

Öğretim strateji ve yöntemlerini iki kategoride ele alınmaktadır. Bunlar alana özgü ve konuya özgü stratejilerdir (Magnusson ve diğerleri, 1999). Alana özgü stratejiler fen eğitimi gibi alana özgü genel yaklaşımları içermektedir. Konuya özgü stratejiler ise bir konunun ya da kavramın öğretimi gerçekleşirken kullanılan sunumlar ve konuya özel etkinlikler olarak ifade edilmektedir (Yeşildere ve Akkoç, 2010).

Sınıf öğretmenlerinin genel öğretim strateji ve yöntem bilgisiyle ilgili bulguları incelendiğinde öğretmenlerin öğretim strateji ve yöntem bilgilerinin yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gökbulut (2010), doktora çalışmasında öğretmen adaylarının öğretimsel stratejiler bilgilerini geliştirecek olan lisans derslerini pek dikkate almadıkları ve dolayısıyla yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucuna ulaşmıştır. Özel (2012), yaptığı çalışmada öğretmenlerin tamamının konunun öğretiminde çeşitli öğretim stratejilerini ve temsilleri kullandıkları belirlerken, deneyimli öğretmenlerin konunun öğretimi ile ilgili öğretim stratejilerini iyi bir biçimde uyguladıkları sonucuna ulaşmıştır.

Yeşil (2006), sosyal bilgiler öğretmenlerinin sınıf içi öğretim yeterlilikleri tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada, öğretmenlerin etkili yöntem ve stratejileri kullanma konusunda bazı yetersizliklerin olduğunu belirlemiştir. Taşdere ve Özsevgeç (2012) araştırmalarında fen ve teknoloji öğretmen adaylarının genel olarak öğretim strateji ve yöntem bilgilerinin olduğunu belirtmişlerdir. Kaya (2010) yüksek lisans tezinde fen ve teknoloji öğretmen adaylarının öğretim strateji ve yöntem konusunda kısmen yeterli bilgiye sahip olduklarını belirtmiştir. Saka (2011), çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının öğretimde kullanılan strateji- yöntem ve teknik kavramları konusunda eksik bilgiye sahip olduklarını tespit etmiştir.

Ayrıca araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin konu öğretim strateji ve yöntem bilgisiyle ilgili bulguları incelendiğinde de, öğretmenlerin öğretim strateji ve yöntem bilgilerinin yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Programların uygulayıcısı ve öğretimin inşa edicisi konumundaki öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında kullanabilecekleri yenilikçi yöntem ve stratejiler, ölçme-değerlendirme teknikleri öğrenmeleri adına hizmet içi eğitimlerin artırılması etkili bir çözüm yöntemi olabilecektir.

5.2.4. Sınıf Öğretmenlerinin Ortam (Context) Bilgisine İlişkin Sonuç,

Tartışma ve Öneriler

Context kelime olarak ortam, içerik, genel durum, bağlam gibi anlamlar taşımaktadır. Bu çalışmada ise Grossman (1990) tarafından önemli görülmesinden dolayı üzerinde durulmuştur. Grossman (1990) öğretmenin sahip olması gereken bilgiyi alan bilgisi, genel pedagoji bilgisi, PAB ve context (genel durum veya ortam bilgisi) bilgisi olmak üzere dörde ayırmıştır. Grossman (1990) ortam bilgisini ayrı bir bölümde ele almış ve Context bilgisinin tanımını da içinde bulunan ortam, zaman ve koşul bilgisi şeklinde belirtmiştir.

Sınıf öğretmenlerinin ortam bilgisiyle ilgili bulgular incelendiğinde, “Elektrik konusundaki öğretiminizi etkileyecek, diğer faktörler nelerdir?” Sorusuna yeterli oranda bilimsel cevap verilemediği ve ortam bilgilerinin oldukça düşük seviyede olduğu görülmektedir. Uluslararası literatür çalışmalardan farklı olarak ülkemizde yapılan çalışmaların incelenmesi sonucu “Ortam Bilgisi” çalışmış olan bir çalışmaya

rastlanmadığı için Ortam Bilgisi ilişkisi adına herhangi bir çıkarımda bulunulamamıştır. Fakat genel olarak öğrenmeyi etkileyen çalışmalara bakacak olursak, Seven ve Engin (2008) yaptıkları çalışmada öğrenmeyi etkileyen faktörlerden birisinin dış çevre şartları olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, Bacanlı (2008) öğrenmeyi etkileyen faktörlerin başında öğrenmeye ayrılan zamanı ifade ettiği görülmektedir.

Çalışmanın bu bölümünde elde edilen sonuçlara bakacak olursak, öğrenme ortamlarının düzenlenmesi, iyileştirilmesi ve teknolojiye uygun hale getirilmesi gerekmektedir. Öğretmenlerin etkinliklerde kullanılacak materyaller konusunda desteklenmeleri gerekmektedir. Okulların fiziki ortamları yeniden düzenlenmeli ve okullarımız modern teknolojik donanımlara kavuşturulmalıdır.

Ünite organizasyonlarında belirlenen zamanların özellikle kalabalık sınıf ortamlarında yetersiz gelebileceği düşünülerek sınıf mevcutları konusunda çalışmalar yapılmalıdır. Ayrıca öğretmenlerin kendilerini geliştirebilmeleri adına öğretimde zamanlama konulu hizmet içi eğitim çalışmalarının düzenlenmesi sağlanmalıdır.

5.2.5. Değerlendirme Bilgisine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Ölçme ve değerlendirme bilgisi fen öğretimi için pedagojik alan bilgisinin bileşenlerinden biri olarak görülmektedir (Magnusson ve diğerleri,1999). Sınıf öğretmenlerinin genel ve konu değerlendirme bilgisiyle ilgili bulgular incelendiğinde, araştırmaya katılan sınıf öğretmenlerinin genel ve konu değerlendirme bilgilerinin yeterli seviyede olmadığı görülmektedir. Anıl ve Acar (2008), sınıf öğretmenlerinin ölçme değerlendirme sürecinde karşılaştıkları sorunlara ilişkin görüşleri belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, öğretmenlerin geleneksel ve alternatif ölçme araçları ile ilgili yeteri kadar bilgi sahibi olmadıklarını tespit etmiştir. Baştürk ve Dönmez (2011) öğretmen adaylarının limit ve süreklilik konusuyla ilgili ölçme ve değerlendirme bilgilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada adaylarının ölçme ve değerlendirme bilgisinin sınırlı olduğu sonucuna varmışlardır. Uşak (2005) çalışmasında öğretmen adaylarının geleneksel ölçme değerlendirme yöntemlerini kullandıkları sonucuna ulaşmıştır. Gelbal ve Kelecioğlu (2007), öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme yöntemleri hakkındaki yeterlik algıları ve karşılaştıkları sorunları tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucuna ulaşmıştır. Karamustafaoğlu ve diğerleri (2012), sınıf

öğretmenlerine yönelik yaptıkları çalışmada öğretmenlerin alternatif ölçme değerlendirme yöntemleri konusunda yetersiz olduğu sonucuna ulaşmıştır. Şaşmaz-Ören ve diğerleri (2011), fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik yaptıkları çalışmada ise, öğretmen adaylarının alternatif ölçme değerlendirme yaklaşımlarına yönelik öz-yeterlilik düzeylerinin genel olarak yüksek düzeyde olduğunu ifade etmişlerdir.

Çalışmanın bu bölümünde elde edilen bilgilere bakılarak sınıf öğretmenlerin yeterli düzeyde değerlendirme bilgisine sahip olamamaları onların yeterli eğitimleri almadıkları ve programda ön görülen değerlendirme yöntem ve tekniklerinden haberdar olmadıkları sonucunu ortaya çıkarmaktadır. Bu nedenle eğitim fakültelerinde değerlendirme yöntem ve teknikleri konularında fazlaca durulmalıdır. Bunun yanında öğretim programlarında değerlendirme konusuna daha fazla vurgu yapılarak açıklayıcı anlatımlarla alternatif ölçme ve değerlendirme konularındaki eksiklikler tamamlanmalıdır. Ayrıca öğretmenlere değerlendirme konusunda hizmet içi eğitim verilmesi de sorunların çözümünde katkı sağlayacaktır.

5.3. Sınıf Öğretmenlerinin Teknolojik Bilgilerine İlişkin Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada sınıf öğretmenlerini genel ve konuya özgü teknolojik bilgileri yönünden oldukça yetersiz oldukları sonucuna varılmıştır. Bal ve Karademir (2013), yaptıkları çalışmada sosyal bilgiler öğretmenlerinin pedagojik bilgi konusunda kendilerini yüksek derecede yeterli gördükleri, öte yandan teknolojik bilgi konusunda az derecede yeterli gördükleri sonucuna ulaşmıştır. Kaya ve diğerleri (2011), bilişim teknolojileri öğretmen adaylarına yönelik çalışmalarında, öğretmen adaylarının teknolojik bilgi alt boyutunda diğer alt boyutlara göre daha düşük öz yeterlik seviyesine sahip oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Şad ve diğerleri (2015), Eğitim Fakültesi son sınıf öğrencilerine yönelik yaptıkları çalışmada TPAB ve alt alanlarına ait algıladıkları yeterlilik düzeylerinin genel olarak iyi olduğunu fakat en düşük orana sahip alanın Teknoloji Bilgisi alanı olduğu sonucuna ulaşmıştır. Hırça ve Şimşek (2013), yaptıkları çalışmada öğretmenler adaylarının teknolojinin öğretim sürecindeki rolüne inandıklarını ancak teknoloji kullanma becerilerinin yetersiz olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Meriç (2014), çalışmasında fen bilimleri öğretmen adaylarının pedagojik bilgi konusunda

kendilerini yüksek derecede yeterli gördükleri öte yandan teknolojik bilgi konusunda ise az yeterli gördükleri sonucuna ulaşmıştır.

Çalışmanın bu bölümünde elde edilen bilgiler dikkate alınarak bazı öneriler geliştirilmiştir. Bunlar;

Öğretim ortamlarının fiziki sorunları giderilmeli ve yeterli seviyede teknolojik araç-gereç ve materyal desteği sağlanmalıdır. Yine öğretim etkinlikleri ve ders kitabı teknolojik ortamlarda sunulmalı ve TPAB kavramı öğretim programlarının içeriğini oluşturulan her bir öğede aktif unsur haline getirilmelidir.

Eğitim sistemimizin en temel öğelerinden biri olan öğretmen yetiştirme politikalarının gözden geçirilmesi gerekmektedir. Öğretmenlerin TPAB seviyelerinin yeterli olmamasının temelinde eğitimlerindeki yetersizlikler büyük ölçüde önem arz etmektedir. Öğretmen yetiştirme programları, okul deneyimi ve öğretmenlik uygulaması derslerinin daha verimli hale getirilmesi açısından gözden geçirilmelidir. 53 öğretmen ile yapılan bu çalışma genişletilip farklı branşlarda öğretmenlere de uygulanmalıdır.

5.4. Sınıf Öğretmenlerinin KAB, PAB ve TPAB ile PAB'a Ait Öğeler Arasındaki İlişkilere Ait Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Sınıf öğretmenlerinin KAB, PAB ve TPAB ile PAB'ın öğeleri arasındaki ilişkileri bakımından anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Ders senaryosu, İçerik Sunum Formu, Kavramsal Bilgi Testi ve Bilimin Doğası Görüş Anketlerine verilen cevaplar birbirleriyle anlamlı ilişkiye sahiptir. Yani sınıf öğretmenlerinin KAB, PAB, TPAB ve PAB'ın öğeleri bakımından yeterli bilgiye sahip olmadıkları vermiş oldukları cevaplar ile açığa çıkmıştır.

Sınıf öğretmenlerinin KAB, PAB ve TPAB ile PAB'ın öğeleri hakkında bilgi sahibi olmalarına imkân tanıyacak çalışmaların yapılması gerekmektedir. Özellikle öğretmenlerin eğitimi sırasında bu eksikliklerin giderilmesine özen gösterilmelidir. Yine öğretmenlerin hizmet içi eğitim yoluyla kendilerini geliştirmelerine imkân sağlanmalıdır. Öğretim programları hazırlanırken TPAB ve PAB'ın öğelerine daha fazla vurgu yapılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Abd-El-Khalick F. ve Lederman N. G. (2000). Improving Science Teachers' Conceptions of Nature of Science: A Critical Review of the Literature, *International Journal of Science Education*, Vol.22, 665-701.
- Acar, D. (2012), *Sınıf Öğretmenlerinin Fen ve Teknoloji Derslerinde Öğrenme Öğretme Süreci Yönüyle Pedagojik Alan Bilgisi İhtiyaçlarının Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Adıgüzel, A. (2009). Yenilenen İlköğretim Programının Uygulanması Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, sayı: 17, ss: 77-94.
- Ahtee, M. ve Johnston, J. (2006). Primary Student Teachers' Ideas about Teaching a Physics Topic, *Scandinavian Journal of Educational Research*, 50, 2, 207-219.
- Akkoç, H. (2012). Bilgisayar Destekli Ölçme-Değerlendirme Araçlarının Matematik Öğretimine Entegrasyonuna Yönelik Hizmet Öncesi Eğitim Uygulamaları ve Matematik Öğretmen Adaylarının Gelişimi, *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education* Vol.3 No.2 99-114
- Aksın, A. (2014). *Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (Tpab) Yeterlilikleri: Amasya İli Örneği*; Yayınlanmamış Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi/Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Aktepe, V. ve Aktepe, L. (2008). Fen ve Teknoloji Öğretiminde Kullanılan Öğretim Yöntemlerine İlişkin Öğrenci Görüşleri: Kırşehir BİLSEM Örneği, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, Cilt 10, Sayı 1,(69-80).
- Altun Yalçın, S., Kahraman, S., Açışlı, S. ve Yılmaz, Z.A. (2010). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Görüşlerinin Tespit Edilmesi, *EÜFBED Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, Cilt-Sayı: 3-2,181-197.

- Anıl, D. ve Acar, M. (2008), Sınıf Öğretmenlerinin Ölçme Değerlendirme Sürecinde Karşılaştıkları Sorunlara İlişkin Görüşleri, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt:V, Sayı:II, 44-61
- Anqeli, C. ve Valanides, N. (2005). Preservice Elementary Teachers As Information and Communication Technology Designers: an Instructional Systems Design Model Based On An Expanded View Of Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Computer Assisted learning* 21, pp292–302
- Archambault, L. M. ve Barnett, J. H. (2010). Revisiting Technological Pedagogical Content Knowledge: Exploring The TPACK Framework. *Computers & Education* 55, 1656–1662
- Archambault, L. ve Crippen, K. (2009). Examining Tpack Among K-12 Online Distance Educators in The United States. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*,9(1), 71–88.
- Arı, Ü. (2010). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Aston, P.T. (1984). Teacher efficacy: A Motivational Paradigm For Effective Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 35(5), 28-32.
- Aşkar, P. ve Umay, A. (2001). İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğretmen Adaylarının Bilgisayarla İlgili Öz-Yeterlik İnançları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 1-8.
- Ateş, S. ve Polat, M. (2005). Elektrik Devreleri Konusundaki Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Öğrenme Evreleri Metodunun Etkisi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 28: [2005] 39-47
- Avcı, T. (2014). *Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Öz Güven Düzeylerinin Belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.

- Ayas Kör, S. (2006). *İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinde Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinde Görülen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Bütünleştirici Öğrenme Kuramına Dayalı Geliştirilen Materyallerin Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği ABD. Trabzon*
- Aytar, A. (2011). *Sınıf Öğretmen Adaylarının Öğretmenlik Uygulaması Sürecinde İnsanın Çevreye Etkisi Konusu İle İlgili Pedagojik Alan Bilgilerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.*
- Ayvacı, H.Ş. (2007). *Bilimin Doğasının Sınıf Öğretmeni Adaylarına Kütle Çekim Konusu İçerisinde Farklı Yaklaşımlarla Öğretilmesine Yönelik Bir Çalışma, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.*
- Ayvacı, H.Ş. ve Bakırcı, H. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Fen Öğretim Süreçleriyle İlgili Görüşlerinin 5E Modeli Açısından İncelenmesi, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, Sayı: 2, ss:132-151
- Bacanlı, H (2005). *Gelişim ve Öğrenme* (5. Baskı), Ankara, Nobel Yayın ve Dağıtım,
- Bahar, M. ve Çakıroğlu, J. (2008).*Özel Alan Yeterlikleri. Biyoloji Komisyonu 1.Dönem Raporu.* MEB Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü
- Bahar, M. ve Çakıroğlu, J. (2009).*Özel Alan Yeterlikleri. Biyoloji Komisyonu 2.Dönem Raporu.* MEB Öğretmen Yetiştirme ve Eğitimi Genel Müdürlüğü.
- Bakırcı, H. ve Çepni, S. (2014). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Temelinde Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin İrdelenmesi, *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, Cilt: 2 Sayı: 2
- Baki, A. ve Kartal, T., (2004). Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Bağlamında Lise Öğrencilerinin Cebir Bilgilerinin Karakterizasyonu, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1),27-46

- Bal, M.S. ve Karademir, N.(2013). Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Konusunda Öz-Değerlendirme Seviyelerinin Belirlenmesi, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 34 ss. 15-32
- Baran, E. ve Bilici, S.C.(2015). Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Üzerine Alanyazın İncelemesi: Türkiye Örneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)* 30(1): 15-32
- Baran, E., Chuang, H. H. ve Thompson, A. (2011). Tpack: An emerging research and development tool for teacher educators. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10 (4), 370-377.
- Baştürk, S. ve Dönmez, G. (2011). Öğretmen Adaylarının Limit ve Süreklilik Konusuna İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Öğretim Programı Bilgisi Bağlamında İncelenmesi, *International Online Journal of Educational Sciences*, 3(2), 743-775
- Bertram, A. (2014). Cores and Pap-Ers As A Strategy For Helpingbeginning Primary Teachers Develop Their Pedagogical Content Knowledge. *Educ. quim.*,25(3), 292-303.
- Bertram, A. ve Loughran, J. (2012). Science Teachers' Views on CoRes and PaP-eRs as a Framework for Articulating and Developing Pedagogical Content Knowledge. *Res Sci Educ.* 42:1027–1047
- Beşoluk, Ş. ve Horzum, M. B. (2011). Öğretmen Adaylarının Meslek Bilgisi, Alan Bilgisi Dersleri ve Öğretmen Olma İsteğine İlişkin Görüşleri. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, vol: 44, no: 1, 17-49
- Bıkmaz, H. F. (2002). Fen öğretiminde öz yeterlik inancı ölçeği .*Eğitim Bilimleri ve Uygulama/ Educational Sciences and Practice*, 1, 2, 197-210
- Biçer, B. (2012). Felsefe Grubu Öğretmen Adaylarının Bilim Felsefesi Ünitesine İlişkin Pedagojik Alan Bilgileri. *Eğitim bilimleri araştırmaları dergisi, uluslar arası e-dergi*, cilt:2 sayı:1

- Bilgin, İ. ,Tatar, E., Ay, Y. (2012). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknolojiye Karşı Tutumlarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (Tpab)’ne Katkısının İncelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi*” 27 - 30 Haziran 2011 Niğde.
- Boonliang, C. ve Chokchai, Y. (2014). Constructing CoRe as a Methodological for Capturing Pedagogical ContentKnowledge: A case study of Thailand Teachers Teaching Global Warming.*Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 421 – 425.
- Boz, N. ve Boz, Y. (2008). A qualitative case study of prospective chemistry teachers’ knowledge about instructional strategies: Introducing particulate theory. *Journal of Science Teacher Education*, 19(2), 135-156.
- Bozkurt, O. ve O.N. Kaya, (2008). Teaching about ozone layer depletion in Turkey: Pedagogical content knowledge of science teachers. *Public Understanding Sci.*, 17: 261-276.
- Burmabıyık, Ö. (2014). *Öğretmenlerin Teknolojik Pedagojik İçerik Bilgilerine Yönelik Öz-Yeterlilik Algılarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi (Yalova İli Örneği)* Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- C.R. Graham, J. Borup ve N.B. Smith, (2012). Using TPACK As A Framework To UnderstandTeacher Candidates’ Technologyİntegration Decisions. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28, 530–546
- Canbazoğlu Bilici S.(2012). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Özyeterlilikleri*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Canbazoğlu, S. (2008). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Canbazoglu, S., Demirelli, H. ve Kavak, N.(2010). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Maddenin Tanecikli Yapısı Ünitesine Ait Konu Alan Bilgileri ile Pedagojik Alan Bilgileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi, *Elementary Education Online*, 9(1), 275-291
- Chai, C. S., Koh, J. H. L. ve Tsai, C. C. (2010). Facilitating Preservice Teachers' Development of Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK). *Educational Technology & Society*, 13 (4), 63–73.
- Chai, C.S., Koh, J.H.L., Tsai, C.C., ve Tan, L.L.W. (2011). Modeling primary school preservice teachers' technological pedagogical content knowledge (TPACK) for meaningful learning with information and communication technology (ICT), *Computers Education*, 57(1), 1184–1193.
- Chai, C.-S., Koh, J. H.-L., ve Tsai, C.-C. (2013). A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. *Educational Technology & Society*, 16 (2), 31–51.
- Chambers, S.K. ve Andre, T. (1997). Gender, Prior Knowledge, Interest, and Experience in Electricity and Conceptual Change Text Manipulations In Learning About Direct Current. *Journal of Research in Science Teaching* (34) 107-123.
- Ching-Lin Shih ve Hsueh-Hua Chuang (2013). The Development and Validation of an Instrument for Assessing College Students' Perceptions of Faculty Knowledge In Technology-Supported Class Environments. *Journal Computers & Education* Volume 63, April, 2013 Pages 109-118
- Chiu, M.H. ve Lin, J.W. (2005). Promoting Fourth Graders' Conceptual Change of Their Understanding of Electric Current via Multiple Analogies, *Journal Of Research In Science Teaching*, Vol. 42, No. 4, 429-464.
- Clermont, C.P., Krajcik J.S. ve Borko, H. (1993). The Influence of an Intensive in-Service Workshop on Pedagogical Content Knowledge Growth Among Novice Chemical Demonstrators. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 21-43.

- Cox, S. (2008). A Conceptual Analysis of Technological Pedagogical Content Knowledge, Doktora Tezi, Brigham Young University.
- Çakır İlhan, A. (2005). 21.Yüzyılda Öğretmen Yeterlilikleri. *Bilim ve Aklın Aydınlığında EğitimDergisi* sayı: 58. s: 55-58.
- Çavuş, E. ve Özden, M. (2012). İlköğretim Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Dersinde Fen Günlüğü Kullanımına İlişkin Görüşleri, *Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, Sayı:2, Sayfa:34-48
- Çepni, S. (2008). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*(7. Baskı). Ankara, Pegem A Yayıncılık.
- Çıldır, I. ve Şen, A.İ. (2006). Lise Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Kavram Haritalarıyla Belirlenmesi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,30 92-101
- Dawkins, K. (2000). Analyzing Teachers' Conceptions of Ration And Proportion in The Context of Mass/Mole Relationships. A Paper Presented at The Annual Meeting of Theassociation for Teacher Educators in Europe. Leipzig/Germany Primary Science Teaching. *Teaching and Teacher Education*, 5, 1-20.1077-1094.
- De Jong, O., Ahtee, M., Goodwin, A., Hatzinikita, V. ve Koulaidis, V. (1999). An International Study of Prospective Teachers' Initial Teaching Conceptions and Concerns: The Case of Teaching “Combustion”. *European Journal of Teacher Education*, 22, 45-59.
- Demiral H., Baydar F., Gönen İ. (2010). Sınıf Öğretmenliği Özel Alan Yeterlilikleri Hakkında Öğretmen Adaylarının Görüşleri, 9. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Sempozyumu*, Elazığ
- Demirel, Ö. (1999). *Planlamadan Değerlendirmeye Öğretme Sanatı*. (2. baskı). Ankara, Pagem Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2006), *Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme*, Ankara, Pagem Yayıncılık.

- Demirel, Ö.(2004). *Eğitimde Program Geliştirme* (10. Baskı) Ankara. Pagem Yayıncılık
- Demirezen, S. ve Yağbasan, R.(2013). 7E Modelinin Basit Elektrik Devreleri Konusundaki Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)* 28(2), 132-151
- Doğan, Y. ve Yılmaz, M. (2013). Yapılandırmacı Programın Öğrencileri Fen ve Teknoloji Okuryazarı Yapma Rolü ve Programın Uygulanmasına İlişkin Öğretmen Görüşlerinin İncelenmesi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt/Volume: 10, Sayı/Issue: 23, s. 119-129.
- DPT Özel İhtisas Komisyonu Raporu.(2000). Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı. Yayın No DPT:2534. Ankara
- Duban, N. (2010). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen ve Teknoloji Okur-Yazarı Bireylere ve Bu Bireylerin Yetiştirilmesine İlişkin Görüşleri, *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 3 (2), 162-174.
- Duban, N.Y. ve Gökçakan, N. (2012). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen Öğretimi Öz-Yeterlik İnançları ve Fen Öğretimine Yönelik Tutumları. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt 21, Sayı 1, 2012, Sayfa 267-280
- Eskicumalı, A., Demirtaş, Z., Gür Erdoğan, D. ve Arslan, S. (2014). Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programları ile Yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. *International Journal of Human Sciences*, 11(1).
- Fettahlioğlu, P., Güven, E., İnce Aka, E., Sert Çıbık, A. ve Aydoğdu, M. (2011). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarının Akademik Başarı Üzerine Etkisi, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt 12, Sayı 3, Sayfa 159-175.
- Gelbal, S. ve Kelecioğlu, H. (2007). Öğretmenlerin Ölçme ve Değerlendirme Yöntemleri Hakkındaki Yeterlik Algıları ve Karşılaştıkları Sorunlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*. 33: 135-145.

- Gess-Newsome, J. (1992). *Biology Teachers' Perceptions of Subject Matter Structure and its Relationship to Classroom Practice*. Unpublished Doctoral Dissertation, Georgia University.
- Gordon, T. (2010). *Etkili Öğretmenlik Eğitimi*. (Çev. S.Karakale). İstanbul, Profil Yayıncılık.
- Gökbulut, Y. (2010), *Sınıf Öğretmeni Adaylarının Geometrik Cisimler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri*. Yayımlanmış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı, Ankara.
- Gökçe, E. (2000). Yirmibirinci Yüzyılın Öğretmeni. *Çağdaş Eğitim*. 270, Kasım.
- Gömleksiz, M.N. ve Bulut, İ. (2006). Yeni Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programına İlişkin Öğretmen Görüşleri, *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt: 16, Sayı: 2 Sayfa: 173-192
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L. ve Harris, R. (2009). TPACK Development in Science Teaching: Measuring The TPACK Confidence Of Inservice Science Teachers. *TechTrends, Special Issue on TPACK*, 53(5), 70-79
- Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., St. Clair, L. ve Harris, R. (2009). TPACK Development in Science Teaching: Measuring The TPACK Confidence of Inservice Science Teachers. *TechTrends, Special Issue on TPACK*, 53(5), 70-79.
- Graham, C.R. (2011). Theoretical Considerations for Understanding Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Computers & Education* 57, 1953–1960.
- Grossman, P.L. (1990). *The Making of a Teacher: Teacher Knowledge and Teacher Education*. New York. Teachers College Press.

- Gudmundsdottir, S. (1989). *Knowledge Use Among Experienced Teachers: Four Case Studies of High School Teaching*. Unpublished Doctoral Dissertation, Stanford University. USA.
- Güven, İ. (2004). Etkili Bir Öğretim İçin Öğretmenlerden Beklenenler, *Milli Eğitim Dergisi*, Sayı:164.
- Güven, S. (2008). Sınıf Öğretmenlerinin Yeni İlköğretim Ders Programlarının Uygulanmasına İlişkin Görüşleri, *Millî Eğitim Dergisi*, sayı:177, ss: 224-236.
- Güven, İ. (2012). Eğitimde 4+4+4 ve Fatih Projesi Yasa Tasarısı = Reform mu?, *İlköğretim Online*, 11(3), 556-577.
- Hashweh, M.Z. (1987). Effects of Subject-Matter Knowledge in The Teaching of Biology and Physics. *Teaching and Teacher Education*, 3 (2), 109-120.
- Hashweh, M.Z. (1987). Effects of Subject-Matter Knowledge İn The Teaching of Biology and Physics. *Teaching and Teacher Education*, 3, 109-120.
- Hırça, N. ve Şimşek, H. (2013). Öğretmen Adaylarının Fen Konularına Yönelik TeknoPedagojik Bilgi Bütünleştirmelerinin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi. Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED,) Cilt 7, Sayı 1, sayfa 57-82.
- Hume, A. ve Berry, A. (2010). Constructing CoRes – a strategy for building PCK in preservice science teacher education. *Research in Science Education*, 41(3), 341-355.
- J. Johnston ve M. Ahtee (2006). Comparing Primary Student Teachers' Attitudes, Subject Knowledge and Pedagogical Content Knowledge Needs in A Physics Activity. *Teaching and Teacher Education* 22, 503–512.
- J. Voogt, P. Fisser, N. Pareja Roblin, J. Tondeur ve J. van Braak (2012). Technological Pedagogical Content Knowledge – A Review of The Literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, *Journal of Computer Assisted Learning* Volume 29, Issue 2, pages 109–121.

- J.H.L. Koh, C.S. Chai ve C.C. Tsai (2010). Examining The Technological Pedagogical Content Knowledge of Singapore Pre-Service Teachers With A Large-Scale Survey, *Journal of Computer Assisted Learning*, 26, 563–573.
- John Williams, P. ve Lockley, J.(2012). *An Analysis of PCK to elaborate the difference between Scientificand Technological Knowledge*.PATT 26 Conference; Technology Education in the 21st Century; Stockholm; Sweden; 26-30 June; 2012,http://www.ep.liu.se/ecp_article/index.en.aspx?issue=073;article=055 (05/05/2015 tarihinde alınmıştır.)
- Kahramanoğlu, R. ve Ay, Y. (2013). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Özel Alan Yeterlik Algılarının Çeşitli Değişkenler Açısından Analizi, *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi*, Sayı: 2/2, s. 285-301.
- Kapyla, M., Heikkinen. J.P. ve Asunta, T. (2009). Influence Of Content Knowledge On Pedagogical Knowledge: The Case Of Teaching Photosynthesis and Plant Growth. *International Journal of Science Education*. 31 (10), 1395-1415.
- Karaçalı, S. ve Korur, F. (2012). Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesinde Öğrencilerin Akademik Başarısına ve Kalıcılığına Proje Tabanlı Öğrenme Yönteminin Etkisi. *X.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Niğde.
- Karamustafaoğlu, S., Çağlak, A. ve Meşeci, B. (2012). Alternatif Ölçme Değerlendirme Araçlarına İlişkin Sınıf Öğretmenlerinin Öz Yeterlilikleri. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 1(2), 167-179, 2012.
- Karatay, R., Timur, S. ve Timur, B. (2013). 2005 ve 2013 Yılı Fen Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* Issn: 1308–9196 Yıl : 6 Sayı
- Kavcar, C. (1982). Tarihe Karışan Bir Öğretmen Modeli: Yüksek Öğretmen Okulu, *Ankara Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15 (1), 197-214.

- Kaya, O. N. (2009). The Nature of Relationships Among the Components of Pedagogical Content Knowledge of Preservice Science Teachers: ‘Ozone Layer Depletion’ as an Example, *International Journal of Science Education*. 31, 961-988.
- Kaya, V.H. ve Gödek Altuk, Y.(2010). İlköğretim Öğrencilerinin Basit Elektrik Devresi Konusu ile ilgili Kavram Yanılgıları. 1. Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi. Balıkesir.
- Kaya, Z. (2010). *Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Fotosentez ve Hücre Solunum Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisinin (TPAB) Araştırılması*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Elazığ.
- Kaya, Z., Kaya O.N. ve Emre, İ. (2013). Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Ölçeği’nin Türkçeye Uyarlanması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (Educational Sciences: Theory & Practice)* 13(4) • 2355-2377
- Kaya, Z., Özdemir, T.Y., Emre, İ. ve, Kaya, O. N. (2011). Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Öz Yeterlik Seviyelerinin Belirlenmesi, *5 th International Computer & Instructional Technologies Symposium, 22-24 September 2011 Fırat University, ELAZIĞ-TURKEY*
- Kaya, Z. ve Yılayaz, Ö. (2013). Öğretmen Eğitimine Teknoloji Entegrasyonu Modelleri ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, Cilt: 04, Sayı: 08, 57-83
- Kılıç, A. (2011). *Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Elektrik Akımı Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin ve Sınıf içi Uygulamalarının Araştırılması*, Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

- Kocabatmaz, H. (2011). *Teknoloji ve Tasarım Öğretim Programının Değerlendirilmesi*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Koehler M. J., Mishra P. ve Cam W.(2013). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). *Journal of Education*, 193(3).
- 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, 740-762.
- Koehler, M.J. ve Mishra, P. (2008), The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators, *Taylor and Francis*.
- Köseoğlu, F., Tümay, H.ve Buda, E. (2008). Bilimin Doğası Hakkında Paradigma Değişimleri ve Öğretimi İle İlgili Yeni Anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.
- Kula, A. (2015). Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Yeterliliklerinin İncelenmesi: Bartın Üniversitesi Örneği, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, Sayı: 12, s. 395-412
- Küçüközer, H. (2003). Lise I Öğrencilerinin Basit Elektrik Devreleri Konusuyla İlgili Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 :142-148
- Loughran, J., Berry, A. ve Mulhall, P. (2006). *Understanding and Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge* (2nd Edition). Rotterdam/The Netherlands: Sense Publishers.
- 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. ve Berry, A. (2004). In search of Pedagogical Content Knowledge in Science: Developing Ways of Articulating and Documenting Professional Practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(4), 370–391.

- Loughran, J., Mulhall, P. ve Berry, A. (2006). (2004). In Search of Pedagogical Content Knowledge in Science: Developing Ways of Articulating and Documenting Professional Practice. *Journal Of Research In Science Teaching* Vol. 41, no. 4, pp. 370–391
- Loughran, J., Mulhall, P. ve Berry, A. (2008). Exploring Pedagogical Content Knowledge İn Science Teacher Education. *International Journal of Science Education*, 30(10), 1301–1320.
- M. Yılmaz, P. Köseoğlu, C. Gerçek, H. Soran, (2004). Öğretmen Öz-yeterlik İnancı. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim*, Yıl: 5, Aralık Sayı:58, 50-54, 5 s.
- Magnusson, S., Borko, H., Krajcik, J. S. ve Layman, J. W. (1992). The Relationship Between Teacher Content and Pedagogical Content Knowledge and Student Knowledge of Heat Energy and Temperature. *Paper presented at NARST Annual Meeting*, Boston, Massachussetes.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, Sources and Development of Pedagogical Content Knowledge for Science Teaching. in J. Gess-Newsome and N.G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge* (p. 95–132).
- Martin, D. J. (2003). Constructivism in Elementary Science Education. *Elementary Science Methods: A Constructivist Approach (With InfoTrac)*. Third Edition. Kennesaw State College Downloads&Links.
- MEB (1973).Türk Milli Eğitim Temel Kanunu . Ankara
- MEB (2001).Çağdaş Öğretmen Profili.Milli Eğitim Bakanlığı Eğitim Araştırma Geliştirme Dairesi. Ankara, MEB Basımevi
- MEB (2001). Temel Eğitime Destek Projesi(TEDP) “Öğretmen Eğitimi Bileşeni” Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri. Ankara
- MEB (2005). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4 Ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara, MEB Yayınevi.

- MEB (2008). Öğretmenlik Yeterlikleri, Öğretmenlik Mesleği Genel ve Özel Alan Yeterlikleri. Ankara, MEB Yayınları.
- Meriç, G. (2014), Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (Tpab) Konusunda Özgüven Seviyelerinin Belirlenmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Articles /Makaleler Journal of Theory and Practice in Education* , 10(2): 352-367 ISSN: 1304-9496
- Mıhladı, G. (2010). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimin Doğası Konusundaki Pedagojik Alan Bilgilerinin Araştırılması*. Yayımlanmış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı. Ankara.
- Mishra, P. ve Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.
- Mishra, P. ve Koehler, M.J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework For Integrating Technology in Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108, 1017-1054.
- Mulhall, P., Berry, A. ve Loughran, J. (2003). Frameworks For Representing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*. 4 (2) 1.
- Nakiboğlu, C. ve Karakoç, O. (2005). The Forth Knowledge Domain a Teacher Should Have: The Pedagogical Content Knowledge. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 5 (1), 201-206.
- Niess, M. L. (2005). Preparing Teachers to Teach Science and Mathematics With Technology: Developing A Technology Pedagogical Content Knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21, 509 -523.
- Nilsson, P. (2012). What Do We Know and Where Do We Go? Formative Assessment in Developing Student Teachers' Professional Learning of Teaching Science, *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 1-14.

- Odabaşı, H. F. ve Kabakçı, I. (2007). Öğretmenlerin Mesleki Gelişimlerinde Bilgi Ve İletişim Teknolojileri. *Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu Bildiriler Kitabı* s. 39-43. Bakü/Azerbaycan.
- Osborne, R.ve Wittrock, M.C.(1983). Learning Science: A Generative Process. *Science Education*, 67, 4, 489-508.
- Önen, F. ve Gürdal, A. (2010).*İlköğretim Okulları İçin Yeni Fen ve Teknoloji Öğretimi Programı*, Ankara, Nobel Yayın Dağıtım (sf 83-96).
- Öner, D. (2010). Öğretmenin Bilgisi Özel Bir Bilgi midir? Öğretmek için Gereken Bilgiye Kuramsal Bir Bakış, *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi* Cilt. 27(2).
- Özcelik, D.A. (1998). *Eğitim Programları ve Öğretim*, Ankara. ÖSYM Yayınları.
- Özden, M. (2008). The Effect of Content Knowledge on Pedagogical Content Knowledge: The Case of Teaching Phases of Matters. *Educational Sciences: Theory andPractice*. 8, 7-42.
- Özel, M. (2012). *Farklı öğretim deneyimine sahip fen ve teknoloji öğretmenlerinin kimyasal tepkimeler konusundaki pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özgen, K., Narlı, S. ve Alkan, H. (2013). Matematik Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri ve Teknoloji Kullanım Sıklığı Algılarının İncelenmesi, *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, Cilt:12 Sayı:44 (031-051).
- Özkan,Ö., Tekkaya, C. ve Çakıroğlu, J. (2004). Fen Bilgisi Aday Öğretmenlerin Fen Kavramlarını Anlama Düzeyleri, Fen Öğretimine Yönelik Tutum ve Öz Yeterlik İnançları. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı*. Cilt.2, 1300-1304.
- Öztürk, E. (2013). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Bazı Değişkenler Açısından Değerlendirilmesi, *Uşak Üniveristesi Sosyal Bilimler Dergisi*, sayı:6/2, sayfa: 223-228.

- Pine, K., Messer, D. ve John, K.(2001). Children's Misconceptions in Primary Science: A Survey of Teachers' Views, *Research in Science & Technological Education*, vol. 19, No. 1, 79-96.
- S.-J., Jang (2010). Integrating the interactive whiteboard and peer coaching to develop the TPACK of secondary science teachers. *Computers & Education* 55, 1744–1751.
- Saban, Y, Aydoğdu, B. ve Elmas, R. (2014). 2005 ve 2013 Fen Bilgisi Öğretim Programlarının 4. ve 5. Sınıf Düzeylerinin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Karşılaştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 32, 62 – 85.
- Saengbanchonga, V., Wiratchaib, N. ve Bowarnkitiwong, S.(2014). Validating the Technological Pedagogical Content Knowledge Appropriate For Instructing Students (TPACK-S) of Pre-Service Teachers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 116 (2014) 524 – 530.
- Sağlıker, Ş. (2009). *Yapılandırmacı Öğrenme Kuramına Dayalı Olarak Kütle Çekim Kanunu Konusunda Hazırlanan Ders Yazılımının Öğrencilerin Akademik Başarısına Etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Saka, M.(2011). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Öğretimine Yönelik Öz-Yeterlik İnançlarına Göre Pedagojik Alan Bilgilerindeki Değişimin İncelenmesi*. Yayımlanmış Doktora Tezi. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İstanbul.
- Sancar Tokmak, H., Yavuz Konokman, G. ve Yanpar Yelken, T.(2013). Mersin Üniversitesi Okul Öncesi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Özgüven Algılarının İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)* Cilt 14, Sayı 1, Nisan 2013, Sayfa 35-51

- Saraç, E. (2012), *Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Bilimin Doğasına İlişkin Görüşleri*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Savaş, M., Öztürk, N. ve Yılmaz-Tüzün, Ö.(2010). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisinin İncelenmesi, *IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, i İzmir
- Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Koehler, M.J., Shin, T, ve Mishra, P. (2009). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): The Development and Validation of an Assessment Instrument for Preservice Teachers. *Paper presented at the 2009 Annual Meeting of the American Educational Research Association*. April 13-17, San Diego, California.
- Seferoğlu, S.S. (2004). Öğretmen Yeterlikleri ve Meslekî Gelişim. *Bilim ve Aklın Aydınlığında Eğitim Dergisi*, 58, 40-45
- Sencar, S. ve Eryılmaz, A. (2002). Cinsiyetin Dokuzuncu Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Devreleri Konusunda Sahip Oldukları Kavram Yanılgılarının Farklı Alt Kategorilerine Etkisi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.
- Seven, M.A. ve Engin, A.O. (2008). Öğrenmeyi Etkileyen Faktörler. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.12(2):189-212
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.
- Shulman, L.S. (1987). Knowledge and Teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Smith, D. C, ve Neale, D. C. (1989). The Construction of Subject Matter Knowledge in Primary Science Teaching. *Teaching and Teacher Education*, 5(1), 1-20

- Solmaz, A. (2007) *Fen Bilgisi Öğretiminde Kullanılan Öğretim Yöntemleri ve Yöntemlerin Uygulanışına İlişkin Öğrenci Görüşleri*, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Sönmez, V. (2001). *Öğretmen El Kitabı*. (9. Baskı) Ankara, Anı Yayıncılık
- Strauss, S., Ravid, D., Magen, N. ve Berliner, D. C. (1998). Relations Between Teachers' Subject Matter Knowledge, Teaching Experience and Their Mental Models of Children's Minds and Learning. *Teaching and Teacher Education*, 14, 579-595.
- Şad, S.N., Açıkgül, K. ve Delican, K. (2015). Eğitim Fakültesi Son Sınıf Öğrencilerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerine (TPAB) İlişkin Yeterlilik Algıları. *AKU, Kuramsal Eğitimbilim Dergisi - Journal of Theoretical Educational Science*, 8(2), 204-235
- Şaşmaz Ören , F., Ormancı, Ü. ve Evrekli, E. (2011). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Alternatif Ölçme-Değerlendirme Yaklaşımlarına Yönelik Öz-yeterlilik Düzeyleri ve Görüşleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Educational Sciences: Theory & Practice* 11(3) 1675-1698
- Şimşek, H., Hırca, N. ve Coşkun, S. (2012). İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Öğretim Yöntem ve Tekniklerini Tercih ve Uygulama Düzeyleri: Şanlıurfa İli Örneği, *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 9, Sayı:18, s.249-268
- Şişman, M. (2001). *Öğretmenliğe Giriş*. (8.Baskı). Ankara, Pegem Yayınları.
- Tamir, P. (1988). Subject matter and related pedagogical knowledge in teacher education. *Teaching and Teacher Education*, 4 (2), 99-110.
- Taşdere, A. ve Özsevgeç, T.(2012). Fen ve Teknoloji Öğretmen Adaylarının Pedagojik Alan Bilgisi Bağlamında Strateji-Yöntem-Teknik ve Ölçme-Değerlendirme Bilgilerinin İncelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Uşak*.

- Taşgın, A. ve Sönmez, S.(2013). Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterliklerinin Sınıf Öğretmenleri ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, Issue 3 80-90
- Tekbıyık, A. ve Akdeniz, A.R. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programını Kabullemeye ve Uygulamaya Yönelik Öğretmen Görüşleri, *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, Cilt 2, Sayı 2, sayfa 23-37.
- Toraman, S. ve Alcı, B. (2013). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Yenilenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programına İlişkin Görüşleri, *Ekev Akademi Dergisi* Sayı: 56, ss:11-22.
- TTKB. (2004), *Yeni Fen ve Teknoloji Dersi Programı ve Kılavuzu*. Ankara, MEB Yayınevi.
- Tuzcu, D. (2011). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Denizli
- Ulu, C.ve Bayram, H.(2015). Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Laboratuvar Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Kavram Öğrenmelerine Etkisi: Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 37 ss. 63-77
- Uşak, M.(2005). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Çiçekli Bitkiler Konusundaki Pedagojik Alan Bilgileri*. Yayımlanmış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı. Ankara.
- Varış, F. (1994). *Eğitimde Program Geliştirme “Teori ve Teknikler”*, Ankara, Alkım Kitapçılık Yayıncılık.
- Vazquez-Alonso ve Manassero-Mas (1999). Response and scoring models for the “Views on Science-Technology-Society” instrument. *International Journal of Science Education*, 21(3), 231-247

- Veal, W. R (1998). *The Evolution of Pedagogical Content Knowledge in Prospective Secondary Physics and Chemistry Teachers*. Unpublished Doctoral Dissertation, The University of Georgia, USA.
- Veal, W.R.ve Kubasko, D. (2003). Biology and Geology Teachers' Domain-Specific Pedagogical Content Knowledge of Evolution. *Journal of Curriculum and Supervision*,18(4), 334-352.
- William, S. (1987). Why Do You Ask. The Effect Of Science Teacher Subject- Matter Knowledge On Teacher Questioning And Classroom Discourse, *Annual Meeting Of The American Educational Research Association*, Washington
- Woolfolk Hoy, A. (2000). *Changes in Teacher Efficacy During The Early Years of Teaching*. Paper Presented at The Annual Meeting of The American Educational Research Association, New Orleans, LA. Session 43: 22, Qualitative and Quantitative Approaches to Examining Efficacy in Teaching and Learning,
- Woolfolk Hoy, A. ve Spero, R. B. (2005). Changes İn Teacher Efficacy During The Early Years of Teaching: Acomparison of Four Measures. *Teaching and Teacher Education*, 21 (4), 343–356.
- World Bank, (2005). Learning to Teach in The Knowledge Society. Final Report. by Task Manager Juan Manuel World Bank.
- Yağbasan, R. ve Gülçiçek, Ç. (2003). Fen Öğretiminde Kavram Yanılgılarının Karakteristiklerinin Tanımlanması, *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı:13, sayfa: 102.
- Yangın, S. (2007). *2004 Öğretim Programı Çerçevesinde İlköğretimde Fen ve Teknoloji Dersinin Öğretimine İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yavuz, A. (2010). Yeni (2005) *İlköğretim Fen ve Teknoloji Programının Öğretmen, Yönetici ve Müfettişlerin Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi*, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.

- Yeşil, R. (2006). Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Sınıf İçi Öğretim Yeterlikleri (Kırşehir Örneği). *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)* Cilt 7, Sayı 2, (2006), 61-78.
- Yeşildere, S. ve Akkoç, H. (2010). Matematik Öğretmen Adaylarının Sayı Örüntülerine İlişkin Pedagojik Alan Bilgilerinin Konuya Özel Stratejiler Bağlamında İncelenmesi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı 1. Cilt 29 sf 125-149
- Yıldırım, H.İ., Yalçın, N., Şensoy, Ö. ve Akçay, S.(2008). İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusunda Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 67-82 Cilt:16 No:1
- Yılmaz, H. (2014). *Sınıf Öğretmenlerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesine Yönelik Teknolojik Pedagojik Alan ve İçerik Bilgilerinin Farklı Açılardan İncelenmesi*. Yayınlanmış Doktora Tezi. Dumlupınar Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı. Kütahya.
- Yılmaz, K.ve Bökeoğlu, Ö.(2008). İlköğretim Okulu Öğretmenlerinin Yeterlik İnançları *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, cilt: 41, sayı: 2, 143-167
- Yorgancı, Z.(2006). *Öğrenme Güçlüğü Görülen Çocukların Anksiyete ve Depresyon Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. S.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çocuk Gelişimi ve Ev Yönetimi Eğitimi. Konya.
- Yücel, E.Ö. ve Özkan, M. (2013). 2013 Fen Bilimleri Programının 2005 Fen ve Teknoloji Programıyla Çevre Konuları Açısından Karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 26 (1), 237-265

EKLER LİSTESİ

Ek1. Bilimin Doğası Görüş Anketi

Ek2. Ders Senaryo Örneği

Ek3. Kavram Bilgi Testi

Ek4. İçerik Sunum Formu

Ek5. İzinler



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Temel Eğitim Genel Müdürlüğü

Sayı : 70297673/100/2560208

20/06/2014

Konu: Araştırma İzni

İlgi: Fırat Üniversitesi Rektörlüğünün 14/05/2014 tarih ve 11611387/11792 sayılı yazısı

Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi öğrencisi Muhammed ÇELİK'in Yrd. Doç. Dr. İrfan EMRE'nin danışmanlığında yürüttüğü *"VI. Sınıflarda Görev Yapan Sınıf Öğretmenlerinin Yaşamımızdaki Elektrik Ünitesi Kapsamında Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Seviyelerinin Belirlenmesi"* konulu tez önerisi Genel Müdürlüğümüz tarafından incelenmiştir.

Genel Müdürlüğümüze sunulan ve kayıtlarımızda muhafaza edilen ilgi yazı eki tez önerisi dosyasında belirtilen veri toplama araçlarının, eğitim öğretimi aksatmayacak şekilde *gönüllülük esasına* dayalı olarak uygulanması ve araştırma sonucunda elde edilen raporun basılı ve dijital ortamda Genel Müdürlüğümüze teslim edilmesi, araştırma sonucunun Genel Müdürlüğümüzden izin alınmadan kamuoyuyla paylaşılması koşulu ile araştırmanın yürütülmesinde bir sakınca bulunmamaktadır.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

T.C. Milli Eğitim Bakanlığı
Genel Müdürlüğü
25.6.2014

Yunus YAĞMUR
Bakan a.
Daire Başkanı

DAĞITIM:

Gereği: Fırat Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Mehmet CANLI

Ş e f

Bilgi: 3 İl Valiliğine
(Millî Eğitim Müdürlüğü)

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 70c2-ac18-3a01-9b39-298d kodu ile yapılabilir.

Atanlık Biv. 06648 Kızılay/ANKARA
Elektronik Ağ: www.meb.gov.tr
e-posta: tegm_izleme@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Dr. Süheyla BOZKURT
Tel: (0 312) 4131619
Faks: (0 312) 4177105

Adı-Soyadı: _____

Bilim ve Bilimsel Araştırmayla İlgili Görüş Anketi

Anketteki her ifadeyi dikkatlice okuduktan sonra, düşüncenize en yakın olan seçeneği işaretleyiniz. Lütfen her bölümün sonundaki açık uçlu soruyu da cevaplayınız. Bilimsel bir çalışmaya katkıda bulunduğunuz için *teşekkürler*

Lütfen öncelikle aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. **Cinsiyetiniz:** A) Bay B) Bayan
2. **Yaşınız:** A) 22-27 B) 28 – 33 C) 33– 38 D) 39-44 E) 45-50 F) 51 ve üzeri
3. **Mesleki kıdeminiz:** A) 1-5 yıl B) 6-10 yıl C) 11-15 yıl D) 16-20 yıl E) 21-25 yıl F) 26- 30 yıl G) 31 yıl ve üzeri
4. **Stajyer öğretmen misiniz?** A) Evet B) Hayır
5. **Mesleğinizdeki kariyeriniz;**
() Öğretmen () Uzman Öğretmen () Baş Öğretmen
6. **Eğitim durumunuz;**
A) Ön lisans B) Lisans C) Tezli Yüksek Lisans D) Tezsiz Yüksek lisans E) Doktora
7. **Mezun olduğunuz lisans derecenizin alanı;**
A) Sınıf Öğretmenliği ABD. B) Fen Fakültesi C) Sosyal Bilimler Fakültesi D) Mühendislik Fakültesi E) Eğitim Fakültesinin diğer bölümleri F) Diğer
8. **Şayet tezli yüksek lisans yaptıysanız yüksek lisans yaptığınız alan**
A) Sınıf Öğretmenliği B) Eğitim Bilimleri C) Fen ve Matematik Alanları D) Sosyal Alanlar (Tarih, Coğrafya vb.)
9. **Kendinizi en yeterli gördüğünüz alan;**
A) Fen ve Teknoloji B) Hayat Bilgisi/Sosyal Bilgiler C) Türkçe D) Matematik E) İlkokuma-yazma F) Diğer
10. **Fen ve Teknoloji dersinde kendinizi ne kadar yeterli görüyorsunuz;**
A) Tamamen yeterli B) Yeterli C) Kısmen D) Yetersiz E) Tamamen yetersiz

11. Lise ve üniversite öğreniminiz boyunca aşağıdaki derslerden hangilerini aldınız. Birden fazla seçeneği işaretleyebilirsiniz.

- | | |
|--------------------------|---------------------|
| A) Yer ve Uzay Bilimleri | F) İleri Kimya |
| B) Biyoloji | G) İleri Fizik |
| C) Kimya | H) Diğerleri: _____ |
| D) Fizik | I) Diğerleri: _____ |
| E) İleri Biyoloji | J) Diğerleri: _____ |

12. Üniversite öğreniminiz boyunca aşağıdaki iki dersi aldınız mı?

Bilim Tarihi: A) Evet B) Hayır
Bilim Felsefesi: C) Evet D) Hayır

Anket Maddeleri

1. Gözlemler ve Çıkarımlar	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
A. Bilim insanlarının aynı olayla ilgili gözlemleri farklı olabilir. Çünkü bilim insanlarının ön bilgileri, onların gözlemlerini etkileyebilir.					
B. Bilim insanlarının aynı olayla ilgili gözlemleri aynı olmalıdır. Çünkü bilim insanları objektif kişilerdir.					
C. Bilim insanlarının aynı olayla ilgili gözlemleri aynı olmalıdır. Çünkü gözlemler gerçekleri yansıtır.					
D. Bilim insanları aynı olayla ilgili farklı yorumlarda bulunabilirler.					
Bilim insanlarının gözlemlerinin ve yorumlarının neden aynı veya farklı olabileceğini örneklerle açıklayınız.					

2. Bilimsel Teorilerin Doğası	Tamamen Katılıyorrum	Katılıyorrum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
A. Bilimsel teoriler, sürekli düzeltmelere ve test edilmeye maruz kalırlar.					
B. Bilimsel teoriler, yeni deliller ışığı altında yeni teoriler tarafından tamamıyla değiştirilebilir.					
C. Bilimsel teoriler değişebilir. Çünkü bilim insanları mevcut gözlemleri yeniden yorumlarlar.					
D. Doğru olarak yapılmış deneylere dayalı geliştirilmiş bilimsel teoriler değişmez.					
Bilimsel teorilerin zamanla neden değişeceğini veya değişmeyeceğini örneklerle açıklayınız.					
3. Bilimsel Kanunlara Karşı Teoriler	Tamamen Katılıyorrum	Katılıyorrum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
A. Bilimsel teoriler, doğal dünyada vardır (doğada saklıdır) ve bilimsel araştırmalar sonucunda açığa çıkartılırlar.					
B. Teorilerin tersine, bilimsel kanunlar değişime açık değildir.					
C. Bilimsel kanunlar, ispat edilmiş teorilerdir.					
D. Bilimsel teoriler, bilimsel kanunları açıklarlar.					
Bilimsel teoriler ile bilimsel kanunlar arasındaki farklılığı örneklerle açıklayınız.					

4. Sosyal ve Kültürel Değerlerin Bilim Üzerine Etkisi	Tamamen Katılıyor	Katılıyor	Kararsız	Katılmıyor	Hiç Katılmıyor
A. Bilimsel araştırmalar, sosyal ve kültürel değerlerden etkilenmezler. Çünkü bilim insanları orijinal ve önyargısız araştırmalar yapmak için eğitim alırlar.					
B. Kültürel değerler ve beklentiler, hangi bilimin yapılacağını ve kabul edileceğini belirler.					
C. Kültürel değerler ve beklentiler, bilimin nasıl yapılacağını ve kabul edileceğini belirler.					
D. Tüm kültürler, bilimsel araştırmaları aynı yolla yürütürler. Çünkü bilim toplum ve kültürden bağımsız olup evrenseldir.					
Sosyal ve kültürel değerlerin bilimsel araştırmaları nasıl etkilediği veya etkilemediğini örneklerle açıklayın.					
5. Bilimsel Araştırmalarda Hayal Etme Gücü ve Yaratıcılık	Tamamen Katılıyor	Katılıyor	Kararsız	Katılmıyor	Hiç Katılmıyor
A. Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini, verilerini topladıkları zaman kullanırlar.					
B. Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini, verilerini analiz ettikleri ve yorumladıkları zaman kullanırlar.					
C. Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini kullanmazlar. Çünkü yaratıcılık ve hayal etme, bilim insanlarının mantıksal muhakemeleriyle çelişir.					
D. Bilim insanları yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini kullanmazlar. Çünkü bunlar objektif olmayı engeller.					
Bilim insanlarının yaratıcılıklarını ve hayal etme güçlerini neden kullandıklarını veya kullanmadıklarını örneklerle açıklayın.					

6. Bilimsel Araştırma	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
A. Bilim insanları başarılı sonuçlar üretmek için çeşitli metotlar kullanırlar.					
B. Bilim insanları aynı bilimsel metodu adım adım takip ederler.					
C. Bilim insanları bilimsel metodu doğru şekilde kullandıkları zaman, onların sonuçları doğru ve kesindir.					
D. Deneyler, bilimsel bilginin gelişiminde kullanılan tek yol değildir.					
Bilim insanlarının, tek evrensel bir bilimsel metodu mu, yoksa farklı yolları mı takip ettiklerini örneklerle açıklayınız.					

*** Bilim ve bilimsel araştırmayla ilgili yukarıdaki sorularda sorulanların dışında belirtmek istediğiniz düşünceleriniz varsa, lütfen arka sayfaya yazınız.

Değerli meslektaşım;

Aşağıda İlkokul IV. sınıflardaki **elektrik konusuyla** ilgili oluşturulmuş bir ders taslağı bulunmaktadır. Bu taslağın size göre eksik ya da hatalı olan kısımları nelerdir? Kendi mesleki bilgi ve tecrübeleriniz ışığında taslağı değerlendirebilirseniz sevinirim. İçten katkı ve görüşleriniz için şimdiden teşekkürler.....

FEN VE TEKNOLOJİ DERSİ TASLAĞI

Fen ve teknoloji dersinin genel vizyonu dur. Fen ve teknoloji dersinin haftalık ders saatidır. Ancak yürürlüğe giren 4+4+4 sistemiyle birlikte fen ve teknoloji dersi ilkokullarda haftalık olaraksaat işlenecektir.

Fen ve teknoloji dersinin genel amaçları nelerdir?

Fen ve teknoloji dersi programında yaklaşım olarakyaklaşımı benimsenmiştir. Bu yaklaşımın özellikleri;

İlkokul Fen ve Teknoloji dersinde bulunan öğrenme alanları nelerdir? Açıklar mısınız? (her iki programda da ; 2005 programına ve yeni yürürlüğe giren 4+4+4 sistemine göre)

BSB, FTTÇ ve TD kavramlarını açıkla mınız? İlkokul programında, **bilim, BSB, FTTÇ, TD** kazanımları nasıl öğretilmektedir?

Programdaki **elektrik** konusuyla ilgili **BSB, FTTÇ, TD** kazanımları nelerdir?

Yeni ve eski programda Fen ve teknoloji dersi ölçme ve değerlendirme nasıl yer almıştır?

4+4+4 sistemiyle yeni yürürlüğe ilkokul fen ve teknoloji dersi programında genel olarak (bir önceki programa göre-2005'teki program) ne tür değişiklikler olmuştur.

ELEKTRİK KONUSU İLE İLGİLİ BİR DERS TASLAĞI

Elektrik konusu ilköğretim fen ve teknoloji programında ----- sınıfta, -----
----- başlıklı ünite içerisinde yer alan bir konudur. Ünitenin amacı,-----

-----'dır. İlkokul programında bu ünite için toplam-----ders saati ayrılmıştır.

Sinan öğretmen sınıfa girer öğrencileri selamlar ve öğretmen masasına oturarak yoklamayı alır. Öğrencilerine dönerek, bugün işleyeceğimiz -----ders saati boyunca bir ampulün parlaklığını etkileyen değişkenleri öğreneceğiz, der. Sinan öğretmen, öğrencilerinin bir ampulün parlaklığını pil sayılarını değiştirerek artırıp azaltabileceklerini ya da pil sayısını sabit tutup ampul sayısını arttırarak ampullerin parlaklığını değiştirebileceklerini keşfetmelerini amaçlar. Ayrıca akım ve direnç kavramı ile devrelerin seri ve paralel bağlanması konularına yer verecektir. **Sinan öğretmenin, işleyeceği ders için belirlediği kazanım hakkında neler düşünüyorsunuz? Kazanımlar, MEB Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ile ne kadar uyumludur? Açıklayınız. Konu hakkında bu sınıf seviyesine uygun kazanımlar yazınız.**

-
-
-
-
-
-

Böylece derse başlar. Sinan öğretmen elektrik konusu kapsamında öğrencilerinin muhtemelen sahip olacağı kavram yanlışlarının farkındadır. Örneğin (Elektrik konusu ile ilgili kavram yanlışlarını yazar mısınız?);

-
-
-
-
-
-

Sinan öğretmen derse geçmeden öğrencilerinden konuyla ilgili olarak bir kavram haritası çizmelerini ister. **Sizce bu etkinlik doğru mu?**

Evet, çünkü;

-
-
-

Hayır,çünkü;

-
-
-

MEB Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında elektrik ünitesinde var olduğunu bildiğiniz etkinlikler nelerdir? Siz olsaydınız neler yapardınız?

-
-
-
-
-

Ardından konuya giriş amaçlı bazı sorular yönlendirir:

Sinan öğretmen: Işığın ve ısının bir enerji çeşidi olduğunu daha önceki konularımızda öğrenmiştik. Peki, ışık ve ısıyı nasıl elde ederiz? Evet, Kadir.

Kadir: Soba ısı verir. Sobayı çalıştırmak için de fişini prize takarız.

Öğretmen: Peki lamba nasıl ışık verir? Evet, Hakan.

Hakan: Düğmeye basınca ışık verir öğretmenim.

Öğretmen: O zaman ısı ve ışığı elektrikten elde edebiliyorsak elektriğin bir enerji çeşidi olduğunu söyleyebilir miyiz?

Öğrenciler: evettt

Sinan öğretmen: Arkadaşlar son yıllarda televizyon reklamlarında çamaşır makinesi yada buzdolabı gibi elektrik ile çalışan cihazları elektrik tüketimini gösteren A, A++ gibi işaretler var. Bunlar neyi ifade ediyor? Bilen veya fikri olan var mı? Evet, Kadir.

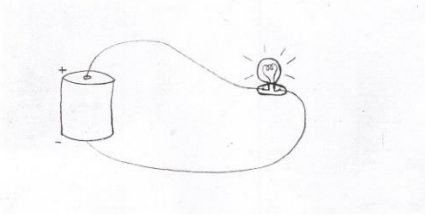
Kadir: A olan cihazla daha pahalı. Ama neden A demişler bilemeyeceğim

Öğretmen: başka fikri olan? Evet, Hakan.

Hakan: Ben hiç böyle bir şey görmedim.

Öğretmen: O zaman gelecek ders için bu konuyu araştırmanızı istiyorum. Anne babanıza sorabilir ya da internetten araştırabilirsiniz. Öğrendiklerinizi yarım sayfayı geçmeyecek şekilde özetleyin lütfen.

Sinan öğretmen daha sonra bir öğrenciyle beraber, basit bir elektrik devresini sınıfın ortasına geçerek kurmaya başlar. Devreyi yandaki şekildeki gibi kurarlar ve bunu yaparken de sınıftaki diğer öğrencilere adım adım yaptıkları işlemleri açıklarlar.



bu devredeki lambanın nasıl yandığına dair görüşlerini alır.

Öğrencilerden gelen bazı ifadeler:

Seren: Pilin bir kutbundan çıkan elektrik lamba üzerinden geçtikten sonra azalır. Böylece iki ampulümüz olsa birinci çok, ikinci daha az yanar, en sondaki yanmaz.

Ahmet: O zaman ampulleri önlü arkalı değil de alt alta koyalım. Böylece hepsi aldıkları elektriği paylaşırlar. Ayrıca bence pil ile ampul arasındaki iki veya üç tel olsa ampul daha parlak yanar.

Seren: Önemli olan tel değildir. Pil sayısını arttırmalıyız. Babam bazı cihazlara iki bazılarına üç pil koyuyor.

Öğretmen:Evet çocuklar siz arkadaşlarınızın fikrine katılıyor musunuz?

Sıla: Ben de pil sayısının artırılması gerektiğini düşünüyorum. Böylece ampul daha fazla yanar. Tel sayısı etkilemez. Çünkü tel sadece elektriği iletmek için oradadır.

Sinan öğretmen: Şimdi evinizdeki avizeleri aklınıza getirin. Eminim hepinizin salonunda en az üç veya 4 ampulden oluşan avizeler vardır. Işığı açtığınızda hepsi farklı mı yanıyor?

Çocuklar: Hayır. Hepsi aynı yanıyor öğretmenim.

Öğretmen: Öyleyse orada 10 tanede ampul olsa hepsi de aynı mı yanacak?

Çocuklar: Evet öğretmenim.

Öğretmen: Peki hepsi aynı yanar ama parlaklık derecesi azalır mı? Yani on tane ampul ile yanan oda daha mı parlak olur.

Neslihan: Bence ampuller parlaklığı paylaşır. Ama toplamda aynı ışığı veririler.

Öğretmen: Katılıyor musunuz arkadaşlar?

Çocuklar: Eveet.

Öğretmen: Peki ampullerin daha parlak yanmasını nasıl sağlarız?

Seren: Pil sayısını arttırmalıyız.

Sinan öğretmen: Aferin Seren. Başka sorusu olan?

Sinan Öğretmen: Peki bir devrede anahtar açık olduğu zaman ampul yanar mı yanmaz mı?

Ömer: Yanar öğretmenim. Çünkü biz düğmeyi açınca ışık yanıyor.

Sinan Öğretmen: O zaman önce çalışma kitabınızdaki elektrik devresini dikkatlice inceleyin. Devrelerin hangi durumlarda çalışıp çalışmadığına dikkat edin. Şimdi kim bana elektrik devresi üzerinde gösterecek?

Ali: Öğretmenim devre üzerinde anahtar açık ama ampul yanmıyor.

Sinan Öğretmen: O halde Seren anahtarı kapatsın bakalım ampul yanacak mı?

Seren: Evet anahtar kapalı iken ampul yandı.

Sinan öğretmen: Anlaşılmayan bir nokta olup olmadığını sorduktan sonra anahtarın kapalı olduğu durumlarda ampulün yanacağını açık olduğu durumlarda yanmayacağını tekrarladı. Öğrencilere akımın (+) kutuptan (-) kutba doğru hareket ettiğini, ampul yanarken devreden geçen akımın ampermetre ile gerilimin ise voltmetre ile ölçüldüğü bilgisini verir.

Sinan öğretmenin öğrencilerinde kavramsal anlamayı sağlamada ders işleyişi hakkında ve konuyla ilgili kavramların yeterli veya yetersiz ve sınıf seviyesine uygun veya uygun olmadığı konusunda ne düşünüyorsunuz? Siz olsaydınız konuyu nasıl işlerdiniz?

-
-
-
-
-
-
-

Son olarak, Sinan öğretmen ünite sonunda sunulmak üzere öğrencilerinden “Elektriği tasarruflu kullanma kurallarını ve bunun önemini kavrama” konusunda bir proje ödevi verir. Oluşturmuş olduğu proje değerlendirme formunu öğrencilere dağıtılır.

DEĞERLENDİRİLECEK ÖĞRENCİ DAVRANIŞLARI		DERECELER				
		5	4	3	2	1
PROJE HAZIRLAMA SÜRECİ						
1	Projenin amacını belirleme					
2	Çalışma planı yapma					
3	Gereksinimlerini belirleme					
4	Bilgi toplama					
5	Projeyi gerçekleştirme					
PROJENİN İÇERİĞİ						
1	Türkçe’yi doğru ve düzgün yazma					
2	Bilgilerin doğruluğu					
3	Elde edilen bilgilerden çıkarımda bulunma					
4	Bilgilerin düzenlenmesi					
5	Yaratıcılık yeteneğini kullanma					
PROJENİN SUNUMU (YAPILIRSA)						
1	Türkçe’yi doğru ve düzgün konuşma					
2	Sorulara cevap verme					
3	İlgi çekebilme					
4	Beden dilini de kullanabilme					
5	Süreyi uygun kullanma					
TOPLAM						
DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ						
Aldığı puan x 100 / 15 =						

Bu sırada ders zili çalar, öğretmen öğrencilerine diğer derse kaldıkları yerden devam edeceklerini şimdi teneffüse çıkmalarını söyler.

Siz olsaydınız dersin değerlendirme aşamasını nasıl yapardınız?

-
-
-
-
-
-

Sinan öğretmenin işlediği ders hakkında diğer belirtmek istedikleriniz? (Örneğin; Sinan Öğretmenin Fen ve Teknoloji Dersi Program Bilgisi, Öğretim Strateji ve Yöntem Bilgisi, Öğrencilerin Öğrenme Güçlükleri İle İlgili Bilgisi ve Değerlendirme Yaklaşım ve Araçları Bilgisi vb.)

-
-
-
-
-
-
-
-
-

Sinan öğretmenin performansını puanlayınız.

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Şayet bu **dersi 5E öğrenme modeline** göre işleseydiz nasıl işlerdiniz?

IV. sınıf Yaşamımızdaki elektrik ünitesinde hangi etkinlikler vardır? Açıklar mısınız?

1. 5E Öğrenme Döngüsü, problem dayalı öğrenme, V diyagramı, kavramsal değişim metni, alternatif değerlendirme ve otantik değerlendirme teknikleri hakkında ne söylersiniz.

2. Fen ve teknoloji dersinde hangi yöntem ve teknikleri kullanıyorsunuz? Açıklar mısınız?
3. Genel olarak öğrenciler herhangi bir konuyu anlamakta neden zorlanırlar?
4. Kavram yanlışsı nedir?
5. Öğrenciler neden kavram yanlışlarına sahip olurlar? Kavram Yanlışlarının kökeni hakkında neler biliyorsunuz?
6. Öğreteceğiniz konuyla ilgili (elektrik) öğrencilerinizde ne tür kavram yanlışları olabilir?
7. Fen ve teknoloji öğretiminde ne tür strateji, yöntem ve teknikler kullanırsınız?

8. Fen ve teknoloji derslerinde hangi ölçme ve değerlendirme araçlarını kullanırsınız? Neden?

9. Sizce (Asıl uygulayıcılar olarak) Bakanlık tarafından hazırlanmış olan fen ve teknoloji programını nasıl buluyorsunuz? Programın eksik ya da hatalı yönleri nelerdir? Genel olarak değerlendirir misiniz?

Elektrik Konusunun Teknoloji Boyutunda Ele Alınması;

1. Elektrik konusunun teknoloji ile öğretimine ilişkin amaç bilgisi? Dersinizde teknolojiyi kullanmanızla ve teknolojiyi kullanmamanız arasında dersinizin anlaşılması konusunda **değişen neler** olabilir?
2. MEB programında ilkokul Fen ve Teknoloji Programında elektrik konusuyla ilgili teknolojiler nelerdir?
3. Elektrik konusunda öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlüklerini (kavram yanılgısı, kısmi kavrama vb.) belirlemede kullanılan teknolojiler nelerdir?
4. Elektrik konusunun öğretiminde kullanılabilecek teknoloji destekli strateji ve yöntemler neler olabilir?
5. Elektrik konusunun değerlendirilmesinde kullanılacak teknoloji destekli strateji ve yöntemler neler olabilir?

YAŞAMIMIZDAKİ ELEKTRİK ÜNİTESİ KAVRAM BİLGİ TESTİ

1. Sizce bir elektrik devresinde nelerden oluşmuştur? **Sembollerile** birlikte açıkla mısınız?
2. Akım, direnç, potansiyel fark, akım şiddeti kavramlarını açıkla mısınız?
3. Paralel ve seri bağlamayı açıkla mısınız?
4. Paralel ve seri bağlama arasındaki fark nedir? Açıkla mısınız?
5. Elektrik ünitesini göz önüne alarak **bağımlı ve bağımsız değişken** kavramlarını nasıl açıklarsınız?

6. Paralel bağı bir elektrik devresinde pil sayısını sabit tutup **ampül sayısını** artırmak parlaklığı nasıl etkiler? Açıklar mısınız?
7. Seri bağı bir elektrik devresinde pil sayısını sabit tutup **ampül sayısını** artırmak parlaklığı nasıl etkiler? Açıklar mısınız?
8. Barajlarda elektrik nasıl üretilir? Açıklar mısınız?
9. Size göre elektrik evimize gelinceye kadar hangi aşamalardan geçer?
10. Sizce sokak lambaları ve evimizdeki elektrik devreleri paralel ya da seri bağlamadan hangisidir? Açıklar mısınız?

11. Pilin yapısı hakkında bilgi verir misiniz?

12. Pil sayısını artırmak paralel ve seri bağlamada ne tür sonuçlar meydana getirir?
Açıklar mısınız?

13. Bir elektrik devresinde bağlantı kablosunun ampülün parlaklığına etkisi var mıdır?
Açıklar mısınız?

Ad-Soyad:.....

Sevgili arkadaşlar, merkezi bir ilkokulun 4. sınıflarda “Elektrik” konusunu 2 ders saatinde öğreteceksiniz. Bu kapsamda, aşağıda verilen tablodaki soruları, gerekçelerinizle birlikte lütfen cevaplayınız. Yardımlarınız için teşekkürler...

Öğrenme alanı:.....

Konuların geçtiği ünite adı:

Sorular	Ana Amaç 1 (40 dakikalık bir ders)	Ana Amaç 2 (40 dakikalık bir ders)
1. <u>Elektrik</u> konusundaki ana amacınız kapsamında, öğrencilerinizin neleri öğrenmesini hedefliyorsunuz? (Kazanımlar)		
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?		

3. Öğrencilerinizin bu kazanımları öğrenmesi neden önemlidir?		
4. Öğrencilerinizin bu konuda henüz öğrenmesini hedeflemediğiniz, fakat sizin bildiğiniz başka neler var?		
5. “Elektrik” konusuyla ilgili kazanımları (FTTÇ, BSB, TD ve Bilimin Doğası kazanımları dahil) öğretirken karşılaştığınız zorluklar ve sınırlılıklar neler olabilir?		

6. “Elektrik”konusundaki öğretiminizi etkileyecek, öğrencilerin sahip olabileceği öğrenme güçlükleri (kısmi kavrama, kavram yanılgısı vb.) neler olabilir?		
7. Elektrik konusundaki öğrencilerinizin sahip olabileceği bu öğrenme güçlüklerinin nedenleri neler olabilir?		
8. Elektrik konusunda öğretiminizi etkileyecek, diğer faktörler nelerdir?		

9. Öğretim sürecinizi (dersin işlenişi), hangi öğrenme etkinliklerini neden kullanacağınızı belirterek ayrıntılarıyla açıklayınız.		
10. Öğretim sürecinizde (dersin işlenişinde), hangi tür teknolojilerden nasıl yararlanacağınızı belirtiniz?		
11. Öğrencilerinizin ne öğrendiğini değerlendirmek için kullanacağınız özel yol ve araçlar nelerdir, açıklayınız?		
12. Öğrencilerinizin öğrendiklerini değerlendirmek için, ders süresince ne tür teknolojileri kullanırsınız? Neden		

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Elazığ'da doğdu. İlkokul, ortaokul ve lise öğrenimini Elazığ'da tamamladı. 2001 yılında Fırat Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği bölümünü kazandı ve 2005 yılında buradan mezun oldu. 2012 yılında Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Bölümü, Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. 2005 yılında Şanlıurfa ili Siverek ilçesinde sınıf öğretmeni olarak göreve başladı. 8 yıl aynı yerde öğretmen ve idareci olarak çalıştıktan sonra Elazığ ili Hankendi İlkokulu'na sınıf öğretmeni olarak atandı. Halen bu görevine devam etmektedir. Evli ve 1 çocuk babasıdır.