

T.C.
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi

Nalan ERZENGİN
(Yüksek Lisans Tezi)

Danışman
Doç. Dr. Betül TİMUR

Çanakkale
Temmuz, 2017

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Onay

Nalan ERZENGİN tarafından hazırlanmış olan, 26/07/2017 tarihinde gerçekleşen tez savunma sınavı sonucunda jüri üyeleri tarafından başarılı bulunmuş ve yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Referans No: ..10.1604.34

Akademik Unvan	Adı Soyadı		İmza
Doç. Dr.	Betül TİMUR	Danışman	..Betül..
Doç. Dr.	Serkan TİMUR	Üye	..Serkan..
Doç. Dr.	Mahmut BÖYÜKATA	Üye	..Mahmut..

Tarih: ..26.07.2017..

İmza: ..Erzen..

Enstitü Müdürü

İNTİHAL (AŞIRMA) BEYAN SAYFASI

Bu tezde görsel, işitsel ve yazılı biçimde sunulan tüm bilgi ve sonuçların akademik ve etik kurallara uyularak tarafımdan elde edildiğini, tez içinde yer alan ancak bu çalışmaya özgü olmayan tüm sonuç ve bilgileri tezde kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

14.08.2017

Nalan ERZENGİN



Teşekkür

Bu tezin yapılmasında, çalışma boyunca her zaman yanımda olan, benden tecrübesini ve güler yüzünü bir an olsun esirgemeyen saygı değer danışman hocam Doç. Dr. Betül TİMUR' a, çok yoğun olduğu dönemlerde bile bana vakit ayıran, desteğini hep üzerimde hissettiğim sevgili hocam Doç. Dr. Serkan TİMUR'a, zorlu çalışma sürecimde motivasyonumun düştüğü zamanlarda desteklerini sürekli belli eden iş arkadaşlarıma ve hayatımın her evresinde bana destek olan çok kıymetli aileme sonsuz teşekkür ederim.

Çanakkale, 2017

Nalan ERZENGİN

Simgeler ve Kısaltmalar

AB	: Alan Bilgisi
TAB	: Teknolojik Alan Bilgisi
TPAB	: Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
TED	: Türk Eğitim Derneği
SPSS	: Statistical Package For The Social Sciences
ANOVA	: Analysis Of Variance
\bar{X}	: Aritmetik Ortalama
F	: F değeri (Varyans değeri)
f	: Frekans
N	: Denek sayısı
S	: Standart sapma
Sd	: Serbestlik derecesi
p	: Anlamlılık düzeyi
t	: t-testi için t değeri
Ö₁	: 19 yıllık tecrübeye sahip olan öğretmen
Ö₂	: 17 yıllık tecrübeye sahip olan öğretmen
Ö₃	: 15 yıllık tecrübeye sahip olan öğretmen
Ö₄	: 3 yıllık tecrübeye sahip olan öğretmen
Ö₅	: 5 yıllık tecrübeye sahip olan öğretmen
Ö₆	: 3 yıllık tecrübeye sahip olan öğretmen

Özet

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi

Nalan ERZENGİN

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Betül TİMUR

26/07/2017

Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerini (TPAB) araştırmak amaçlanmıştır. Bu amaçla araştırmada karma yöntem uygulanmıştır. Veriler TPAB ölçeği ve görüşme forumu ile toplanmıştır. Çalışma ülkemizde öğretme eğitimindeki mevcut durumu ortaya çıkarmak ve eksiklikler için çözüm önerileri üretmek amacıyla uygulanmıştır. Amaca yönelik yedi coğrafi bölgede görev yapan fen bilimleri öğretmenine anket çalışması uygulanmıştır. Anket 129 kadın, 77 erkek toplamda 206 fen bilimleri öğretmenine uygulanmıştır. Ayrıca Hakkari ili Şemdinli ilçesine bağlı kurumlarda çalışan 3 deneyimli öğretmen ile 3 mesleğe yeni başlayan öğretmene de görüşme yapılmıştır.

Elde edilen nicel verilerin analizi SPSS 21.0 programı ile gerçekleştirilmiştir. Ölçeğin tamamının Cronbach Alfa katsayısı .96 olarak hesaplanmıştır. Çalışma sonucunda fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik bilgisi, alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve teknolojik pedagojik alan bilgilerinin cinsiyet, kıdem, eğitim durumu, görev yaptıkları yer, çalıştıkları kuruma göre anlamlı farklılık bulunamamıştır. Nitel verilerde ise betimsel ve içerik analizi kullanılarak

sürekli karşılaştırmalı metot ile çözümlenmiştir. Nitel araştırma sonucunda ortaya çıkan verilere göre fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik bilgi, alan bilgisi ve pedagojik bilginin birlikte kullanılmasını destekler nitelikteki görüşleri saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Pedagojik Alan Bilgisi, Teknolojik Alan Bilgisi, Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi, Fen Bilimleri Öğretmenleri



Abstract

Examining Science Teachers' Technological Pedagogical Knowledge

In this study, it was aimed to investigate the technological pedagogical content knowledge (TPAB) of science teachers. For this purpose, a mixed methods research was used. The study was carried out in our country in order to reveal the current situation in teaching education and to produce solutions for the deficiencies. A survey was applied to the science teachers who work in seven geographical areas. The survey was applied to 129 females and 77 males, in a total of 206 science teachers participated. In addition, the interviews were made with 3 experienced and 3 inexperienced teachers working in institutions affiliated to Hakkari province Şemdinli district.

Analysis of the quantitative data was performed with the SPSS 21.0 program. The Cronbach's Alpha Coefficient of the complete scale was .96. As results, there was no significant difference in science teachers' technological knowledge, content knowledge, pedagogical content knowledge, and technological pedagogical content knowledge according to gender, seniority, educational status, place of work, institution in which they worked. In the case of qualitative data, descriptive and content analysis were used and the results were analyzed by continuous comparative method. According to the results of the qualitative research, opinions of science teachers were found to support the use of technological knowledge, content knowledge and pedagogical knowledge together.

Key Words: Pedagogical Content Knowledge, Technological Content Knowledge, Technological Pedagogical Content Knowledge, Science Teachers

İçindekiler

Jüri Üyelerinin İmza Sayfası.....	i
İntihal (Aşırma) Beyan Sayfası.....	ii
Teşekkürler.....	iii
Simgeler Ve Kısaltmalar.....	iv
Özet.....	v
Abstract.....	vii
İçindekiler.....	viii
Tablolar Listesi.....	xi
Şekiller Listesi	xii
Bölüm I.....	1
Giriş.....	1
1.1.Araştırmanın Amacı.....	1
1.2.Araştırmanın Önemi.....	2
1.3.Problem Cümlesi.....	3
1.4.Alt Problemler.....	3
1.5.Varsayımlar.....	4
1.6.Tanımlar	4
Bölüm II.....	6
Kavramsal Çerçeve.....	6
2.1. Fen Bilimleri Dersinin Önemi.....	8
2.1. Öğrencilere Fen Dersleri İle Kazandırılan Özellikler.....	10
2.2. Fen Bilimleri Öğretmeninin Özellikleri.....	11
2.2. İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretimi.....	13
2.2.1. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Programında Fen Okuryazarlığı.....	15
2.2.2. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Teknolojinin Önemi.....	17
2.3. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisinin Tarihçesi.....	20
2.3.1.Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Modeli.....	21
2.3.2. Teknoloji Bilgisi.....	21
2.3.3. Pedagojik Bilgi.....	22
2.4. Alan Bilgisi	22
2.4.1. Pedagojik Alan Bilgisi.....	24

2.4.2. Teknolojik Alan Bilgisi.....	24
2.4.3. Teknoloji Pedagoji Bilgisi.....	25
2.4.4. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi.....	26
2.5. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Pedagojik Alan Bilgileri.....	28
2.5.1. Fen Eğitimi Alanında Gerçekleştirilen Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Araştırmaları.....	30
2.5.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgiler.....	31
Bölüm III.....	34
Yöntem.....	34
3.1. Araştırma Grubu.....	34
3.2. Evren ve Örneklem.....	34
3.3. Verilerin Toplanması.....	34
3.4. Verilerin Analizi.....	38
Bölüm IV.....	41
Bulgular ve Yorum.....	41
4.1. Ölçek Maddelerinin Boyutları ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	41
4.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerine Uygulanan Ölçek Boyutlarının Normallliği ve Normallğin Test Edilmesi ile İlgili Bulgular ve Yorum.....	42
4.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerin Cinsiyetlerine Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Alt Boyutlarına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	43
4.4. Fen Bilimleri Öğretmenlerin Kıdem Yıllarına Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Alt Boyutlarına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	44
4.5. Fen Bilimleri Öğretmenlerin Çalıştığı Kuruma Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Diğer Boyutlarına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	46
4.6. Fen Bilimleri Öğretmenlerin Eğitim Durumlarına Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Diğer Boyutlarına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	47
4.7. Fen Bilimleri Öğretmenlerin Çalıştığı Yerleşim Yerine Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Diğer Boyutlarına İlişkin Bulgular ve Yorum.....	48
4.8. Görüşme.....	49
4.8.1. Görüşme Soruları.....	50
4.8.2. Teknoloji Bilgisi İle İlgili Sorularda Öğretmen Görüşler.....	51
4.8.3. Alan Bilgisi İle İlgili Sorularda Öğretmen Görüşleri.....	55
4.8.4. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ile İlgili Sorularda Öğretmen Görüşleri	57

Bölüm V.....	69
5. Sonuç ve Öneriler.....	69
5.1. Sonuç.....	69
5.2. Öneriler.....	72
Kaynakça.....	74
Ekler.....	84
Ek-1.....	84
Ek-2.....	85
Ek-3.....	87
Özgeçmiş.....	88



Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Tablo Adı	Sayfa
1	Ankete Katılan Çalışma Grubunun Demografik Özellikleri	36
2	Görüşme Sorularına Yanıt Veren Öğretmenlerin Demografik Özellikleri	38
3	Ölçek Maddelerinin İlgili Boyutları	39
4	Orijinal Ölçeğe Ait Cronbach Alfa İç Tutarlılık Katsayı Değerleri	41
5	Bu Çalışmada Kullanılan Ölçek Sonuçlarına Ait Cronbach Alfa İç Tutarlılık Katsayı Değerleri	41
6	Ölçek Boyutlarının Basıklık-Çarpıklık Değerleri	42
7	Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Cinsiyetlerine Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Diğer Boyutlarına İlişkin t-testi Sonuçları	43
8	Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Kıdem Yıllarına Göre Pedagojik Alan Bilgisi ve Diğer Boyutlarına İlişkin Betimsel Veriler	44
9	Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Kıdem Yıllarına Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Alt Boyutlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	45
10	Fen Bilimleri Öğretmenlerin Çalıştığı Kuruma Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Diğer Boyutlarına İlişkin t-testi Sonuçları	46
11	Fen Bilimleri Öğretmenlerin Eğitim Durumlarına Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Diğer Boyutlarına İlişkin t-testi Sonuçları	47
12	Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Çalıştığı Yerleşim Yerine Göre Pedagojik Alan Bilgisi ve Diğer Boyutlarına İlişkin Betimsel Veriler	48
13	Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Çalıştığı Yerleşim Yerine Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Alt Boyutlarına İlişkin ANOVA Sonuçları	49

Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Şekil Adı	Sayfa
1	TPAB ve Etkileşimli Olduğu Bilgi Türleri	28
2	TPAB Yapısı ve Bilgi Alanları	33
3	Ö ₁ Kodlu Öğretmenin Sahip Olduğu TPAB İlişkisi	61
4	Ö ₂ Kodlu Öğretmenin Sahip Olduğu TPAB İlişkisi	62
5	Ö ₃ Kodlu Öğretmenin Sahip Olduğu TPAB İlişkisi	62
6	Ö ₄ Kodlu Öğretmenin Sahip Olduğu TPAB İlişkisi	63
7	Ö ₅ Kodlu Öğretmenin Sahip Olduğu TPAB İlişkisi	63
8	Ö ₆ Kodlu Öğretmenin Sahip Olduğu TPAB İlişkisi	64

Bölüm I

Giriş

Bu kısımda araştırmanın amacı, önemi, problem cümlesi, alt problemler, varsayımlar ve konu ile ilgili tanımlar yer almaktadır.

1.1.Araştırmanın Amacı

Başarılı bir eğitim geleceği için en önemli anahtar rolü oynayan ‘bilim ve teknoloji’ sürekli değişmektedir. Özellikle fen bilimleri öğretmenlerinin daha çok kendini geliştirip, sürekli yenilenen teknolojiyi takip etmeleri gerekmektedir. İletişim ve bilgi açısından yeterli özelliklere sahip olmalı ve bu bilgilerini karşıdaki öğrenciye aktarabilmelidir. “Bilimsel bilginin katlanarak arttığı, teknolojik yeniliklerin büyük bir hızla ilerlediği, fen ve teknolojinin etkilerinin yaşamımızın her alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen ve teknoloji eğitiminin anahtar bir rol oynadığı açıkça görülmektedir.” (MEB, 2005, s.7). MEB’in fen bilimleri öğretimi programında belirtildiği üzere toplumların geleceği yönünden eğitimdeki fen ve teknoloji eğitimi önemli bir etkiye sahiptir. Bu nedenle burada fen bilimleri öğretmenlerine çok iş düşmektedir.

Bu çalışma ‘fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi’ şeklinde ele alınmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin teknoloji ve alan bilgilerinin gelişiminin nelere bağlı olduğu üzerinde durulmuştur. Bu araştırmanın amacı fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin ortaya çıkarmak, tanımlamak ve TPAB gelişimlerini açıklamaktır. Öğretmenlere bu amaçla bir anket uygulanılarak veriler yorumlanmıştır.

1.2.Araştırmanın Önemi

Son zamanlarda ülkemizde PAB üzerinde yapılan çalışmaların sayısı hızla artmıştır. Öğretmenlerin sahip olduğu pedagojik alan bilgilerini geliştirmeleri bu dönemde dikkat çeken önemli bir konu haline gelmiştir.

Ülkemiz 2004 yılında ilköğretim programlarında önemli değişiklikler yaşanmıştır. MEB öğrencinin eski bilgileri ile yeni bilgileri arasındaki köprüyü kendisinin kurmasını bekleyip, yapılandırmacı yaklaşımı benimsemiştir. Bu yaklaşımda öğrenci aktif olarak öğrenmede yer alır. Öğrencilerin daha iyi öğrenmelerini sağlayabilmek amacıyla öğrenciyi araştırmaya, sorgulamaya, analiz etmeye, düşünmeye, yaratıcılıklarını ön plana çıkarmaya çalışan ve tüm bunları gerçekleştirirken öte yandan da teknoloji bilgisini kullanmayı destekleyen bir yapıya sahiptir (MEB, 2005). Fen ve Teknoloji dersi programının hedeflerinin daha etkili kazandırılması için öğrencilere alan bilgisi yanında teknoloji eğitimi ile ilgili de aktif öğrenme imkanları sağlanmalıdır. Bunların hepsini gerçekleştirecek olan fen bilimleri öğretmeni yeterli donanımına sahip olmalıdır.

Teknoloji ve bilim her geçen saniye sürekli değişip gelişmektedir. Bu değişiklik elbette eğitim sürecine de yansımaktadır. Bu nedenle teknoloji ve bilim gelişmelerini eğitim ortamına taşımak daha iyi bir öğrenme profilini ortaya çıkarır. Araştırmalara göre eğitimde kullanılan teknoloji gelişmeleri öğrenci başarılarını daha da artırmıştır. Bu durum da gösteriyor ki öğretmenlerin teknoloji ve alan bilgilerinde (TPAB) kendilerini geliştirmeleri büyük önem taşımaktadır.

Teknoloji kullanma yaşının giderek düştüğü ülkemizde, her insanın az da olsa teknoloji ile ilişkisi gözlemleniyor. Ülkelerde kullanılan teknolojinin kullanımı kişisel ve toplumsal açıdan önemlidir. Öğrencilerin teknolojinin kullanımı hususunda kendilerini geliştirmeleri, teknoloji öğrenimini daha kolay hale getirirken, öğretmenlere düşen sorumluluğu ise daha da artırmaktadır. Fen bilimleri öğretmenlerinin diğer branşlardaki

öğretmenlere göre alan bilgilerinin yanı sıra teknolojik bilgilerinin de sürekli olarak geliştirmesi beklenmektedir. Fen bilimleri öğretmenlerinin sahip olduğu bu nitelik sınıf ortamındaki öğrenme etkisini de yükseltecektir. Literatürde öğretmenlerin sahip olması gereken bu yeterlikler TPAB olarak adlandırılmaktadır. Bu sebepten dolayı fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB özelliklerini taşımaları beklenir. Başarılı bir fen öğretimi için öncelikle fen bilimleri öğretmenin donanımlı olması gerekmektedir.

Günümüzde teknoloji küçümsenemez derecede bizlere kolaylık sağlamaktadır. En basiti evlerimize gelen elektrik, su, telefon faturalarını ödemek için saatlerce kuyruğa girip beklemek yerine, bu işlemler artık birkaç tuşla internet üzerinden gerçekleştirilebilir. Bu sebeple üniversitelerden mezun olan fen bilimleri öğretmenlerinin sınıf yönetimi ve alan bilgisinin yanında bir de teknoloji eğitimini kullanabilmesi gerekmektedir. Sadece alan bilgisi ve teknolojik bilgiyi öğretmenin biliyor olması da yeterli değildir; bu bilgileri öğrenci merkezli eğitim sistemine dayalı olarak aktif bir şekilde öğrenciye aktarması gerekmektedir.

1.3.Problem Cümlesi

Çalışmaya ait problem cümlesi aşağıda belirtilmiştir.

Fen bilimleri öğretmenlerinin sahip oldukları teknolojik pedagojik alan bilgilerinin eğitim öğretim sürecinde kullanımlarına ilişkin düşünceleri nelerdir?

1.4.Alt Problemler

Araştırma kapsamında aşağıdaki alt problemlerden yararlanılmıştır.

1. Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinde cinsiyet, kıdem, akademik düzey değişkenlerine göre anlamlı farklılıklar var mıdır?
2. Fen bilimleri öğretmenlerinin görev yaptıkları bölge ile teknoloji kullanımları arasındaki ilişki nedir?
3. Fen bilimleri öğretmenlerinin bağlı oldukları kurumların, öğretmenlerin kendilerini geliştirme düşünceleri üzerindeki etkileri nelerdir?

4. Fen bilimleri öğretmenlerinin sürekli gelişen teknolojiyi takip etme davranışlarının, meslekteki deneyimleri ile bir ilişkisi var mıdır?

1.5.Varsayımlar

Bu araştırmada:

1. Araştırmaya katılan öğretmenlerin soruları doğru ve içtenlikle yanıtladıkları varsayılmaktadır.
2. Çalışma süresince öğretmenlerin birbirleriyle hiçbir şekilde fikir alışverişinde bulunmadıkları varsayılmaktadır.

1.6.Tanımlar

Alan Bilgisi (AB): Öğretmenlerin, öğretme ortamı içerisinde bireye aktarması gereken konu içerik bilgisidir. Fen ve teknoloji bilimlerinde bu alan bilgisi; kavram, olgu, teori, bilimsel süreç becerileri ve gerçekçi düşünme özellikleri ile ilgilidir (Koehler ve Mishra, 2008; Koehler ve Mishra, 2009).

Pedagojik Bilgi (PB): Öğrencilerin eğitim sürecinde neyi nasıl öğreneceği, öğretme yaklaşımları ve teoriler hakkında genel bilgileri içerir (Harris vd., 2009; Shulman, 1986). Öğretmenlerin öğretme süreçlerinde öğretim yöntemleri ve öğrenme konusundaki bilgileri olarak da tanımlanabilir.

Pedagojik Alan Bilgisi (PAB): Her branşın kendine özgü alan bilgisini açıklar. konu alan bilgisinin farklı branşlardaki derslerde de nasıl anlatılacağına metodunu açıklar (Shulman, 1987).

Teknolojik Bilgi (TB): Tebeşir, defter, kitap, silgi ve tahta gibi kullanılan teknolojiler standart teknolojiler; internet, projeksiyon, akıllı tahta gibi teknolojiler gelişmiş teknolojilerdir. Bunlar hakkında bilgi verir. Teknolojik bilgi, her türlü teknolojik araç gereci kullanabilmeyi gerektiren bir beceri ister.

Teknolojik Alan Bilgisi (TAB): Öğretmenlerin konu alan bilgisinin öğretimi için hangi teknolojik bilginin uygun olduğuna karar vermeleri ve teknolojinin bilgiyi nasıl etkilediğini anlamalarıdır. (Koehler ve Mishra, 2008). TAB, teknoloji ve konu alanının birbirleriyle yakın ilişkili olduğunun anlaşılmasını gerektirmektedir.

Teknolojik Pedagojik Bilgi (TPB): Teknolojik araç ve gereçlerin pedagojik yararlarını ve kısıtlamalarını anlamalarını kapsamaktadır (Koehler ve Mishra, 2008; 2009). TPB, öğrencilerin aktif öğrendiği ortamın daha verimli hale gelmesinde önemli rol oynamaktadır. Graham ve diğerlerine göre (2009) genel pedagojik stratejiler ile teknolojiyi ifade eden teknolojik pedagojik bilgi, bilgisayar bulunan bir eğitim ortamında öğrencilere etkin öğrenmeyi daha aktif bir biçimde öğreten içerik bilgisini taşımaktadır.

Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB): Öğretmenler bir konunun sunumu için teknolojik bilgilerini kullanırlar. Öğretilecek konunun çağdaş öğrenme yaklaşımlarını uygun yöntemleri uygulama ve konunun nasıl kolay veya nasıl zor anlaşılacağına dair bilgileri içerir. Teknoloji kullanarak öğrencilerin takıldıkları yerde nasıl yardımcı olacağını da bir kolaycıdır (Koehler ve Mishra, 2008).

Bölüm II

Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde fen bilimleri öğretmenlerinin sahip olması gereken öğretmen yeterlikleri, Alan Bilgisi (AB), Teknolojik Bilgi (TB), Pedagojik Alan Bilgisi (PAB), Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) ile ilgili alanyazı ayrıntılı olarak açıklanmaktadır.

Toplumun yapısı sürekli değişime ve yenilenmeye açıktır. Bilim ve teknolojideki değişim otomatik olarak eğitimde yenilenmeyi de beraberinde getirmiştir. Bu yenilenme sürecinde ki eksikliklere kayıtsız kalmayan MEB 2005 yılında ilköğretim müfredatında (sosyal bilgiler, fen bilimleri, sınıf öğretmenliği... vb.) köklü değişiklikler yapmıştır. Bu değişikliklerdeki temel amaç, çağın ihtiyaçlarına uygun nitelikli bireyler yetiştirmektir. 2006 yılında ise öğretmen yetiştirme müfredatlarının yenilendiği görülmektedir.

Gerekli çalışmalar incelendiğinde, öğretmenler teknolojiyi genellikle, yöneticilerin verdiği görevleri yerine getirmek, sınav soruları hazırlamak, plan program hazırlamak, bilgi aktarımını sağlamak, değerlendirmeyi sağlamak, e posta kullanarak haberleşmek ve internetten araştırma yapmak için kullanırlar (Seferoğlu ve Akbıyık, 2005). Bu amaçla MEB'in kontrolünde gelişen FATİH projesi önemli bir konuma sahiptir. Her türlü iyileştirici etkiyi sağlayan bu projede, öğretmenlerin kendilerini geliştirmeleri için olanaklar vardır. FATİH projesinin genel hedefleri şu şekildedir:

- i. Eğitim öğretimdeki fırsat eşitliğini sağlamak ve teknolojiyi geliştirmek için okulda daha fazla duyu organına hitap edecek şekilde, okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretimde 570.000 dersliğe internet alt yapısı ve etkileşimli tahta desteği sağlanması,
- ii. Okulda ki öğretmenlere ve öğrencilere tablet dağıtımının yapılması,

- iii. Öğrenme öğretme sürecinde daha iyi bir eğitim verilmesi amacıyla Bilgisayar Teknolojileri (BT) donanımını öğretmenlere göstermek amacıyla hizmet içi eğitim verilmesi,
- iv. Bu süreç içinde eğitimde kullanılan dokümanlar internet aracılığıyla sağlanmaktadır (MEB, 2013). Günümüzde teknolojinin sağladığı imkanlar sayesinde farklı bakış açıları da ortaya çıkmıştır. Öğretmenlerin sürekli değişen teknolojinin neresinde yer aldığı ve bu sürece ne derece katıldığı konusu hala araştırılan problemleri bir durumdur (Doğusoy, 2013).

Bunların sonucu olarak her öğretmenin alan bilgisi ve pedagojik bilgisinin yanında iyi bir teknoloji kullanma becerisine de sahip olması gerekir.

Teknoloji kullanımı, çağdaş eğitim anlayışına daha uygun olduğu için öğretmenlerin teknolojiyi iyi kullanmaları ve öğrencilere aktarabilmeleri büyük önem arz etmektedir. Ayrıca sürekli yenilenen ve değişen teknoloji çağında öğretmenler bilgilerini sürekli tazelemelidirler. Fakat öğretmenler her ne kadar günlük hayatlarında bilgisayarı kullansalar da bu aktifliklerini ders içerisinde öğrencilere karşı kullanmadıkları tespit edilmiştir. Veyahut teknolojiyi gerçekten derslerinde uygulamaya çalışan öğretmenlerde de eksiklikler ve uyumsuzluklar gözlemlenmiştir. Bundan dolayı son zamanlarda öğretmenlerin kendilerini geliştirmeleri konusu üzerinde durulmaya başlanmıştır. Çağdaş eğitim anlayışına göre artık eğitim sürecinde teknolojinin doğru ve yerinde kullanılması, öğrencilerde üst düzey düşünmeyi, problem çözme ve karar vermeyi sağlar.

Çağımızın problemlerinden biri de öğretmenlerin, topluma yararlı bir insan yetiştirmek için sistematik eğitim öğretim programı uygulamakta güçlük çekiyor olmalarıdır. Beklenen ihtiyaçları karşılayacak insanları yetiştirmek eğitimin temel yapı taşlarından biri haline gelmiştir. Eğitim sistemi denildiğinde akla gelen; ders programları, idareciler, öğrenciler ve öğretmenlerdir. Bunları oluşturan her birim kendi içinde özeldir. Bu

birimin önemli parçalarından biri olan öğretmen, sınıf ortamında öğrenciyi her an gözlemleyen ve rehberlik eden kişi olarak tanımlanmaktadır. Geçmişten günümüze saygı gören en kutsal mesleklerden öğretmenlik, toplumda önemli bir değere sahiplik ve önderlik etmiştir. 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nda tanım olarak öğretmenlik; devletin eğitim öğretimini sağlayan ve bu durumla ilgili yönetim görevlerini gerçekleştiren özel bir meslek olarak belirtmiştir.

Branşlara ait düzenlenen özel alan yeterliklerine ilişkin çalışmalara 2004 yılında başlanmıştır. Çalışmalar sonucunda ilköğretimde bulunan öğretmenlere (Müzik, Türkçe, İngilizce, Fen ve Teknoloji, Görsel Sanatlar, Matematik, Sınıf, Sosyal Bilgiler, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi, Beden Eğitimi, Özel Eğitim, Okul Öncesi, Teknoloji Tasarım) yönelik özel alan yeterlikleri 2008 yılında tamamlanmıştır. Ortaöğretim öğretmenlerine (Felsefe, Matematik, Tarih, Coğrafya, Fizik, Kimya, Biyoloji, Türk Dili ve Edebiyatı) yönelik özel alan yeterlikleri ise oluşturulduktan sonra 26.01.2011 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

2.1. Fen Bilimleri Dersinin Önemi

Bilim, evrenin veya olaylarının bir kısmını konu olarak ele alıp deneylerle inceleyen, yöntem ve tekniklerle gerçeğe dayalı sonuçları kestirme sürecidir. Fen bilimleri dersi; canlı, cansız doğa ile ilgili kavram ve olguları düzenli bir şekilde inceleyip henüz gerçekleşmemiş olaylarda tahminde bulunma olarak tanımlanabilir.

İçinde bulunduğumuz bilgi çağında ki genel amaç; öğrencilere bilgiyi aktarmaktan ziyade bilgiye kendilerinin ulaşması yöntemini kazandırmaktır. Bu amacı gerçekleştirmek ise, üst düzey zihinsel süreç becerileriyle kazanılır. Üst düzey düşünme becerisi; ezberden çok anlayarak öğrenme, eski bilgileriyle yeni bilgileri arasında köprü kurabilme ve problem çözme becerilerini geliştirir. Bunları kazandırmayı sağlayan önemli derslerden birisi de fen bilimleri dersi. Fen bilimleri dersinde bireyin içinde

yaşadığı çevreyi ve doğayı bilimsel açıdan ele alıp akla uygun bir biçimde inceleme amaçlanmıştır. Bu süreçte neden-sonuç ilişkileri kurularak, deneylere gözlemlere dayalı sonuçlar elde edilir. Bu durumda fen derslerinde öğrenciler doğru kararlar verme, doğayı inceleme, soyut ve objektif düşünme aşamalarını kazanırlar. Bu da öğrencilerin kendilerine, çevresine, ailesine ve topluma yararlı bir birey kazandırmayı sağlar.

Bilinen gerçeklerden birisidir ki insan en iyi yaparak yaşayarak öğrenir. Fakat eğitim sistemimiz her ne kadar bunu destekler nitelikte olsa da, okullarımızda bu düşünce tam olarak yaygınlaşmamıştır. Fen derslerinde sunuş yoluyla anlatmaktan çok deneylerle öğrencileri aktif bir şekilde derse katılmalarını sağlamak daha anlamlı öğrenmeleri oluşturur. Y yaparak yaşayarak öğrenilen fen derslerinde; öğrencilerin soru sormaları, yeni bilgileri akıl süzgeçlerinden geçirip kabul etmeleri, bilgiyi kendilerinin yapılandırılmaları gibi pek çok olumlu etkiyi de beraberinde getirir. Ezberlemek yerine kavrayarak öğrenmeyi destekleyen fen derslerinde bireyler problem belirlemeyi, hipotez kurmayı, veriler kurup bunları test etmeyi, analiz, sonuç ve genellemeleri kendilerine hedef edinirler.

Sürekli gelişen ve değişen toplumumuzda, insanlar bilimsel konular hakkında bilgi sahibi olmak zorundadır. Kendini geliştiren ve fen okuryazarı olan bireylerde, gerçekçi düşünme, bilimsel süreç basamaklarını kullanma, bir olay karşısında mantıklı hareket etme gibi özellikler kuvvetli gözlemlenebilir. Bunları fen bilimleri derslerinde temelden öğrenen bireyler toplum içinde günlük yaşantısındaki süreçte bu bilgilerini kullanırlar. Ayrıca bu bireylerde yaratıcılık da üst düzeyde gelişmektedir.

Okul programlarında yer alan fen bilimleri dersi şu hedefle doğrultusunda okutulmaktadır:

- 1- Fen içeriği hakkında bilgi sahibi olmak yani fen okuryazarı olmak.

2- Fen bilimleri dersi sayesinde düşünme ve el becerileri özelliği kazandırmak.

3- Fen bilimleri dersi meslekleri ile ilgili temel eğitim altyapısı hazırlamak.

Bu amaçlarla okullarda bulunan fen derslerinde düşünen, irdeleyen, bilgiye ulaşabilen ve yaratıcı bireyler yetiştirmek gibi temel hedefler amaçlanmaktadır.

2.1.1. Öğrencilere Fen Dersleri İle Kazandırılan Özellikler

İlköğretimin amacı; çocuklara günlük hayatlarında yarayacak bilgileri vermektir. İlköğretim programının bu amacı, çocukları hem hayata hem ortaöğretime hazırlamak şeklinde tanımlamıştır.

Okullarda fen bilimleri dersi ve diğer derslerde dâhil olmak üzere kazandırılması amaçlanan beceriler şunlar olmalıdır:

1. Bilimsel Bilgileri Bilme ve Anlama

- Bir konuya ait bilgileri bilme
- Fen bilimleri mantığını anlama.

2. Araştırma ve Keşfetme

- Bilim adamları gibi davranıp araştırma yoluna girme (bilimsel süreç becerilerini bu noktada kullanma)
- Psiko-motor becerileri (el kas koordinasyonu) kullanma
- Bilişsel beceri süreçlerini kullanma

3. Tasarlama ve Yaratma

- Kendi projesini tasarlama
- İşleve takılmama
- Verilen problemi tasarlayarak çözebilme
- Yaratıcı düşüncelere sahip olma
- Uygun olan araç gereci seçebilme

4. Kullanma ve Uygulama

- Öğrendiklerini günlük yaşamda uygulama
- Derste öğrendiği teknolojik bilgiyi tek başına kullanabilme
- Günlük hayatta karşılaştığı problemleri çözebilme
- Fen bilimleri dersini diğer derslerle ilişkilendirme

Fen bilimleri dersi öğrencilerin en zorlandıkları dersin başında gelir. Bu olumsuz durumu ortadan kaldırmak için öğrenci merkezli çalışmalar, deney, araştırma, incelemeye dayalı etkinlikler gerçekleştirilmelidir. Fakat tüm bu çabalara rağmen hem öğrencilerde hem de öğretmenlerde fen derslerine karşı içten içe bir çekingenlik söz konusudur. Oysaki fen bilimleri konuları çocuğun doğasına en yatkın konulardır. Günlük yaşamdan örneklerin en çok verildiği ders olarak da bilinir.

Güçlü bir ilköğretim fen programı çocuklara hazır bilgiyi aktarmak yerine, öğrencilerin kendilerinin bilgiye ulaşip yorumlama, problem çözme, bilimsel süreç basamaklarını kullanma ve genellemelere gitme yolunu kazandırmayı hedef edinmiştir. Ayrıca fen derslerinde birçok konu yerine, az konunun daha geniş işlenmesi daha anlamlıdır. Bunu destekler nitelikteki fen eğitimde kullanılan ana tema “Az daha çoktur.” İfadesiyle vurgulanmaktadır.

2.1.2. Fen Bilimleri Öğretmeninin Özellikleri

Öğretmenin rolü artık tahta başında ders anlatmak değil öğrencilere bilgiyi ulaştırmada rehberlik etmektir. Her ne kadar öğrenci merkezli ve bireyin öğrenmesine ortam sağlayan programlar oluşturulsa da programın uygulayıcısı öğretmenler olduğu için öğretmenlerin özellikleri ve yeterlikleri iyi bir fen eğitimi için vazgeçilmezdir. Ancak öğretmenler yalnızca programın uygulayıcısı değildir; öğretim, beceri, değer ve uzmanlık

gerektirir (Fullan ve Hargreaves, 1994). Bu nedenle iyi bir fen öğretmenin sahip olması gereken özellikleri şöyle sıralanmıştır (Temizyürek, 2003):

- Fen dersinin içeriğini anlamalıdır.
- Öğrencilere fen bilimlerini sevdiren kişilikte olmalıdır.
- Eğitime duyarlı, özverili ve yaratıcı yapıda olmalıdır.
- Doğa olayları hakkında öğrencileri yönlendirir.
- Birden fazla öğretim yöntemlerine sahip olmalıdır.
- Yaşadığı çevredeki nesne ve olguları eğitimde kaynak olarak kullanmalıdır.
- Öğrencilerde analitik düşünmeyi ve karar verme bilincini kazandırmalıdır.
- Bilimsel tavırla hareket etmeyi öğretmeli ve gerçeğe aykırı davranmamalıdır.
- Fen bilimleri dersinin genel amaçlarından vazgeçmemelidir.
- Ön yargısız olmalıdır.
- Yazılı ve sözlü değerlendirme dengesini kurabilmelidir.
- Öğrenme sırasında tüm öğrencileri olaya katmalıdır.
- Öğrencinin ilgisini ve yeteneğini kavramalıdır.
- Bireysel öğrenme tekniklerini öğrenciler için uygular.
- Tüm değişikliklere açık olmalı ve gelişen bilimin takipçisi olmalıdır.

Bir fen öğretmeni bilgi, beceri, tutum ve değerlere sahip olmalıdır. Fen öğretmeni; bilimin doğası, pedagojik alan bilgisi, çocukların fen öğrenmeleri, fen öğretimi için yararlı olan kaynaklar ve değerlendirme stratejilerini içeren fen ile ilgili geniş bilgiye sahip olmalıdır. Bilime ve kendini geliştirmeye karşı olumlu tutuma sahip olmalıdır. Değerler ise eğitimin genel amaçları ve fen eğitiminin amaçlarıdır. Son olarak da bir fen bilimleri öğretmenin kendi öğrenme sürecinin farkında olması da önemlidir (Frost, 2005, s.2).

2.2. İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretimi

Fen, günlük hayattan ayrı düşünülemez konumdadır. İnsanlar kaç yaşında olursa olsunlar içlerindeki merak duygusu engellenemez haldedir. 6-14 yaşlarını kapsayan çocuklar bu dönemde meraklı, araştırmacı ve şüpheli olurlar. En çok soru sordukları konular ise fen bilimlerinin konularıdır. Çocuklarda doğuştan gelen merakları sürekli onların soru sormalarına neden olmaktadır. Nasıl oldu, niçin oldu bilmek isterler. Bir çocukla kısa süre zaman geçirmek onların bu özelliklerini anlamak için yeterlidir. Saat nasıl çalışır, top nasıl döner, uçurtma asıl uçar, gemiler suda nasıl batmaz, gök kuşağının içinde ne vardır öğrenmek isterler. Sahip oldukları oyuncakları söküp iç yapılarını incelemeye çalışırlar. Bunları yaparken de sıkılma ve yorgunluk hissetmezler. Hatta bir konuyu öğrendikçe onunla bağlantılı olarak diğer sorular arkasından gelir. Bu durumla anne baba ve öğretmenler sık sık karşılaşılır. Öğrencilerin sorularından bıkmadan mantıklı cevaplar vermek ve onları daha fazla araştırmaya sevk etmek ise fen bilimleri öğretmenin görevlerindedir.

14 yaşına kadar çocuklar da sınıflandırma, araştırma, sorgulama, gözlem yapma en üst düzeyde gözlemlenir. Bu dönemde çocuklar adeta birer ‘bilim adamı’ gibi etrafta dolanırlar. Öğretmenler ve bilim adamları olarak çocukların merak duygularını sürekli canlı tutmak gerekir (Allen, 1991). Bu nedenle çocuklara seviyelerine uygun etkinlikler, dikkatlerini çeken olay örgüleri verilmelidir. Problem çözme yetenekleri günlük hayatla örneklendirilerek ilişki kurmaları sağlanmalıdır. Bunları da gerçekleştirecek olan fen bilimleri öğretmenleridir.

Ülkemizde 2004 yılında Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programında öğrenciyi merkeze alan, bilgiyi öğrencinin keşfetmesini sağlayan köklü değişiklikler yapılmıştır. Yapılandırmacı yaklaşımı temele alan bu değişiklik öğrencide bir yaratıcılık ve özgüven ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, dersin adı da “Fen Bilgisi” yerine “Fen ve Teknoloji” olarak değiştirilmiştir. Yeni yaklaşıma göre öğrenci merkezde, öğretmen rehber konumunda rol

almaktadır. Yeni müfredata göre öğrenme pasif bir süreç değil öğrencilerinde katıldığı aktif, gelişen, yenilenen süreç olarak değişiklik göstermiştir. Bu hedef doğrultusunda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı temele alınmış ve bu yaklaşımın yanında araştırma, keşfetme, sorgulama, işbirliğine dayalı öğrenme gibi öğrenci merkezli stratejilerde yer verilmiştir (MEB, 2006). Değerlendirmeler ise artık ürüne dayalı değil sürece dayalı hale getirilmiştir.

Tüm bireylerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini ve sorgulama temelli eğitimi ön gören 2004 Fen Bilimlerinin genel hedefleri ise aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (MEB, 2006, s.9):

Öğrencilerin;

- » Doğal yaşımı anlama ve öğrenmeye çalışmalarını sağlamak,
- » Sınıf düzeylerine uygun olarak teknolojik öğrenmeleri sağlamak ve merak duygusunu aşılama,
- » Fenin yapısını oluşturan bilimin doğası hakkında; bilim, insan ve çevrenin iç içe olduğunu bilincini kavratma,
- » Araştırma ve yorumlamaya dayalı yeni bilgilere kendilerinin ulaşmasını sağlamak,
- » Yaşamlarını etkileyecek olan meslek seçimlerinde fen bilimleri konuları ile alakalı olan meslek grupları hakkında bilgi vermek,
- » Öğrenmeyi öğrenmelerini sağlamak,
- » Karşılaşmadık bir durumla karşılaştıklarında problemi çözmek için fen bilimlerini kullanmalarını sağlamak,
- » Kişisel kararlarını verirken bilimsel süreç basamaklarına uygun hareket etmelerini sağlamak,

- » Fen bilimleri ile ilgili çevredeki sorunları fark etmelerini sağlamak ve bunlar için çözüm önerileri oluşturmalarını beklemek,
- » Bilme ve anlamaya istekli olmak, sorgulamayı ve akıl süzgecinden geçirmeyi davranış haline getirmek,
- » Meslek yaşamlarında bilgi, beceri ve anlayış yönlerini geliştirerek ekonomik verimliliğini artırmasını sağlamak.

2.2.1. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Programında Fen Okuryazarlığı

Fen ve teknoloji öğretim programına göre her öğrenciyi fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmektir. Genel bir tanım olarak fen ve teknoloji okuryazarlarındaki bireylerde araştırma ve gözlem yapma, sorgulama, problem çözme, karar verme becerilerini geliştirmek için gerekli olan yöntemlerin bir arada kullanılması işlemidir.

Programda bilim okuryazarlığının yedi boyutu aşağıda belirtilmiştir:

1. Fenin ve teknolojinin doğası,
2. Fende anahtar kavramlar,
3. Bilimsel süreç becerileri (BSB)
4. Fen-teknoloji-toplum-çevre (FTTÇ) ilişkisi,
5. Bilimsel psiko-motor beceriler,
6. Bilimin temelini oluşturan değerler,
7. Fene karşı oluşturulan tutum ve değerler (TD) (MEB, 2005, p.5),

Fen okuryazarı olan bireylerin bilimi sevmesi ve bilime karşı olumlu tutum geliştirmesi gerekir. Bilimin toplumlarda bir kültür haline gelmesi için öncelikle bireylerin bilim hakkında kültürleşmesi gerekir. Fen okur-yazarı olmadaki atılan temel elbette fen derslerinde gerçekleştirilir. Tanımlamalardan yola çıkarak fen bilimleri ile ilişkili fen kavramlarını bireye kavratmaktır. Buradan hareketle ilköğretim Fen ve Teknoloji Dersi

Programında fen eğitiminin ilk amacı fen kavramlarını öğretmektir. Bu kavramların kazandırılmasında fen toplum çevre ilişkisini, bilimsel süreç becerilerini, tutum ve değerleri ile ilişkilendirerek bütün bireylerin fen okuryazarı olmaları amaçlanmaktadır.

Etkili ve kalıcı bir fen öğretimi için;

Bir konunun öğrenilmesinde; anlık öğrenmeler değil kalıcı öğrenmeler gerçekleştirilmelidir. Etkili ve kalıcı öğrenmelerde öğretmenin rehber modeli çok önemlidir. Bireylerde kalıcılığı artırmak için bazı püf noktalara dikkat edilmelidir. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Problem çözümünde belirli basamaklardan yararlanılmalıdır.
- Geri bildirimde bulunulmalı ve bulmacalarla pekiştirilmelidir (Gürdal vd. 1996).
- Günlük hayatla bağdaştırarak yaşamdan örnekler verilmelidir.
- Tabiatın gerçek bir laboratuvar ortamı olduğu sürekli hatırlatılmalı, öğrencilerin bu noktada iyi bir gözlemci, araştırmacı ve deneyci olarak yetişmesine katkıda bulunulmalıdır.
- Öğretmenler konuya sorular sorarak başlamalı, öğrencilerin dikkatini çekerek motivasyonu artırmalıdır. Beyin fırtınası ile bilgilerini yoklamalıdır (Gürdal vd. 1998).
- Konuların adım adım öğrenilmesinde kavram haritası kullanılmalı, yanlış öğrenmelere yer verilmemelidir (Gürdal vd. 1998).
- Benzetmeler ve modeller konu anlatımında kullanılmalı, oyunla öğretimin faydalarından yararlanılmalıdır.
- Öğrenciler buluş yoluyla bilgiye ulaşmalı ve bilgiler deneylerle desteklenmelidir.
- İşbirlikli öğrenme ve grup çalışmaları çoğaltılmalıdır.

Fen bilimleri derslerinde araç gereç kullanılmasa, deneyler yapılmasa bile en azından anlatılan konu ile ilgili günlük hayattan örnekler verilmelidir. Bunun içinde fen bilgisi öğretmenin niteliği bu noktada büyük önem kazanmaktadır.

2.2.2. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersinde Teknolojinin Önemi

Yeniden yapılandırılan eğitim-öğretim sürecinde öğretmenlere rehberlik görevi verilirken öğrencilere ise kendi öğrenmelerinden sorumlu bir rol yüklenmiştir. Kendi öğrenmelerinden sorumlu olan öğrenciler, ilgileri kendileri yorumlayıp genellemelere kendileri ulaşmalıdır. Bu da ancak bilgi okuryazarlığı ile gerçekleştirilebilir. Bilgi okuryazarlığını destekler nitelikte temel unsur olarak kullanılan teknoloji işlevleri her ne kadar büyük önem taşısa da bunu öğrencilere aktarabilecek olan unsur elbette öğretmendir. *"...eğitime ruh veren, onu anlamlı, işlevsel ve verimli kılan en önemli unsur öğretmendir."* (Alkan ve Hacıoğlu, 1995). Buradan da anlaşılacağı üzere öğretmen, bilgi ve bilgi teknolojileriyle öğrenci arasında anlamlı bir köprü kurmayı gerçekleştirecektir.

Yaşadığımız toplumda bilgi ve teknolojik gelişmeler hızla değişiklik göstermektedir. Bu değişimler doğal olarak eğitim-öğretim hayatını da etkilemektedir. Eğitimin her aşamasında kullanılan teknoloji artık vazgeçilmez bir hal almıştır. Ders içi materyal hazırlanmasından, konu anlatımı, süreç ve değerlendirme kısımlarının her aşamasında kullanılan teknoloji, öğretmen ve öğrenci için olumlu bir faktördür. Giderek yaygınlaşan eğitim teknolojisinde artık toplu eğitim teknolojileri, web birlikte eğitim gibi pek çok yaygınlaşma sürecine gidilmiştir. Ayrıca ülkemizdeki ilk ve orta dereceli eğitim kurumlarında bilgisayar destekli eğitim uygulamasına başlanmıştır. Eğitim öğretim kalitesinin artması için yeni teknolojilerin eğitim alanına aktarılması gerekmektedir. Eğitimde teknolojinin kullanılması öğrencilerin daha hızlı ve kolay öğrenmeleri açısından son derece önemlidir. Ders içerisinde teknolojinin doğru ve yerinde kullanılmasını gerçekleştirecek olan öğretmendir. Özellikle çağdaş teknolojinin en yoğun olarak kullanıldığı fen bilimleri derslerinde, fen bilimleri öğretmenlerine bu durumda çok iş düşmektedir. Bilgi ve teknoloji çağımız muazzam bir şekilde hızla değişip gelişmektedir. Bu değişiklikleri takip edip eğitim öğretim ortamında öğrencilerle paylaşmayı sağlayacak olan yine öğretmendir. Öğretmen, bir ülkenin temel

yapısını oluşturan insanı elinde yoğurarak topluma hazırlayandır. Bilinçli ve aktif öğrenme gerçekleştirilmenin başladığı ilköğretim kademesinde fen eğitimi önemli bir yere sahiptir. Fen ve teknoloji olarak da adlandırılan bu ders teknolojiden bağımsız düşünülemez.

Çağdaş eğitimin amacı bilgiyi araştıran, yorumlayan, tartışan bireyler yetiştirmek ise öğretmenlik mesleği de bu amacı benimseyip öğrencilere bu doğrultuda eğitim vermek olmalıdır. Gelişen teknoloji de hedeflenen eğitim ise ezbercilikten uzak, anlayarak aktif öğrenme yapmayı sağlamaktır. Modern bir öğrenme ortamı; insan gücü, teknoloji ve klasik araç gereçlerin daha etkili bir öğrenme gerçekleştirecek şekilde düzenlenmesi ve tüm öğelerin hedeflere yönelik bir bütünlük içerisinde ele alınmasıyla gerçekleştirilebilir (Büyükkaragöz ve Çivi, 1997).

21. yüzyıla geldiğimizde, fen sınıflarında ve neredeyse her yerde bilgisayar teknolojilerinin çok yaygın ve olağan bir şekilde kullanılmaya başlandığı görülür. Nedeni ise gelişmiş görsel özelliklerin yalnız bilgisayarlılar tarafından değil aynı zamanda fen eğitimcileri tarafından da daha az çabayla elde edilebilmesidir. Buna rağmen, fen öğretmenlerinin ilgili öğretim yöntemlerini ve bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) fen eğitimindeki yararlarını daha iyi anlamalarına yardımcı olmak için gösterilen bazı girişim ve çabalar öğretmenler için yeterli gelmemektedir. Öyle ki geçmişte BDÖ'nün fen öğretiminde, öğretmen eğitimi programlarında yeterince kullanılmaması ve üzerinde durulmamasından öğretmenlerin bu tür gelişim programlarına ihtiyacı vardır. Dahası, gelişmekte olan teknolojilerin sürekli desteklenmesi ve araştırılmasıyla birlikte bilgisayar teknolojileri de hızlanmakta ve giderek hız kazanmaktadır (Timur, 2011 s.39).

Fen bilimleri öğretmenlerinin teknoloji okuryazarı bireyler olması gerekmektedir. Teknoloji okuryazarı olan bir insan, "teknolojinin ne olduğunu, nasıl ortaya çıktığını, toplumu nasıl şekillendirdiğini ve toplum tarafından teknolojinin nasıl şekillendirildiğini bilen; teknolojiyi kullanmada tarafsız olan, teknoloji ve teknolojik gelişmelerin ülkesi için

önemli olduğunu bilen ve teknoloji okuryazarlığının önemini kavrayan” kişidir (Çepni, 2005b, s.11). Teknoloji okuryazarı bir öğretmen dersinde teknolojiyi ve bilgiyi içi içe kullanabilen kişidir. Ancak yapılan araştırmalar gösteriyor ki öğretmenlerin büyük çoğunluğu eğitim sürecinde teknolojiyi kullanmamaktadır. Bu doğrultuda öğretmenlerin bil ve teknoloji yeterliliklerinin artırılması sonucuna ulaşılmıştır.

Kahyaoglu (2011), “Fen ve Teknoloji” derslerinde kullanılan teknolojiye yönelik öğretmen görüşlerini inceleyen bu çalışmada 20 ilköğretim okulunda görev yapan fen bilgisi ve sınıf öğretmenlerinin fikirleri toplanmıştır. Çalışmaya 193 öğretmen katılmıştır. Sonuç olarak fen bilimleri dersinde teknoloji kullanmanın çok önemli olduğu kanısına varılmıştır. Fakat günümüzdeki öğretmelerin teknoloji yönünden çok da yeterli olmadığı kanıtlanmıştır. Bunun sonucunda ‘öğretmenlere teknolojinin kullanılmasına yönelik hizmet içi eğitim verilmelidir’ kanaatine varılmıştır.

Gelişen teknolojiyle birlikte insanların günlük hayattaki işleri de son derece kolay hale gelmiştir. Teknolojinin her alanda kullanılması kaçınılmaz olmuştur. Bu nedenle ilköğretim programında da teknolojinin öğretim sürecinde kullanılması uygun görülmüştür. Programda öğretmenlerin bilgi ve iletişim teknolojilerini fen eğitiminde etkin bir şekilde kullanmaları için aşağıdaki becerilere sahip olması gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2006, s.21):

- Grafik, ses, şekiller, yazılım, donanım, animasyon, simülasyon, model oluşturma işlevlerini kullanması,
- Teknolojik aletleri ve bilgisayarı nasıl kullanacağını bilmesi,
- Bilgisayarı yönetim amaçları için kullanmaya başlaması,
- Bütün bireylerin bilgi ve teknoloji iletişimlerini eşit ölçüde erişimini sağlamaktadır.

Nitelikli öğrenme ortamında bilgisayar önemli bir yere sahiptir. Bilgisayar fen bilimleri öğretiminde öğrencilerin aktifliğini artırır. Bilgi ve iletişim teknolojilerinden; animasyonlar, simülasyonlar, grafikler, şekiller, videolar ve sesler öğrencilerin fen bilimleri derslerini anlamada kolaylık sağlayan yapılardır. Ayrıca, fen öğretiminde öğretmenler hazır yazılımlardan ya da kendi hazırladığı programlardan da yararlanabilir (Yiğit, 2005). Teknolojinin öğretmenlik mesleğine kaynaşması halinde, öğretmenlerin bu yeterliliklere sahip bireyler olarak yetiştirilmesi kavramsal çerçeve olarak yaygınlaştırılmıştır (Alayyar, Fisser ve Voogt, 2012; Graham, Borup ve Smith, 2012; Timur ve Taşar, 2011; Kabakçı, 2012)

2.3. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Tarihçesi

21. yüzyılda daha çok önem verilen konulardan birisi de standart öğretmen tanımı olmuştur. Uluslararası değerlendirmelerde ortak görülen öğretmen tanımı ‘sürekli değişen bilgi ve teknolojinin takipçisi olunmalıdır.’ Bilim ile teknoloji eğitimde birbirinden ayrılmamalıdır. Eski eğitim sistemi özelliklerine bakıldığında; önceki eğitim türlerine bakıldığında davranışçı anlayış tanımından, çağdaş eğitim türüne geçiş yapılmıştır. Bu bilgilere dayanarak yeni bir yapı oluşumuna gidilmiştir. TPAB, teknoloji, pedagoji ve alan bilgisi yapılarının bir araya gelmesiyle oluşmuştur. Bu bileşim Koehler ve Mishra (2006) tarafından, içeriğinde Shulman’ın pedagojik alan bilgisi (PAB) tanımına uygun genişletilmiştir. Shulman tarafından 1986 yılında öğretmenlerin ihtiyaç duydukları eğitim stratejisi hakkında yeni bir düşünme şekli olan pedagojik alan bilgisini (PAB) meydana çıkarmıştır. Bu yeni düşünme şeklinde alan bilgisi ile pedagojik bilginin birbirleriyle yoğurulması önerilmiştir (Niess vd., 2005) Bu iki bilginin kesişimi olan PAB, bir konu anlatılırken kullanılmalı ve formül etmenin bir biçimi olarak ifade edilmiştir (Shulman, 1986).

2.3.1. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Modeli

TPAB modelini oluşturan yapılar; teknoloji bilgisi, alan bilgisi, pedagojik bilgi olmak üzere üç bileşenlidir (Koehler ve Mishra, 2005):

- Bilgisayar, kitap, teknoloji, internet, tahta gibi araçlar,
- Öğrenme ve öğretme yöntemleri, pedagoji, strateji süreçleri,
- Alan bilgisi, öğrenilecek olan bilgiyi içerir.

Üç temel bilgi birbirinden bağımsız düşünülemez. Bir araya geldikleri zaman ise daha kaliteli bir eğitim-öğretim ortamı sağlanmış olur. Bu yapılanmada pedagoji, teknoloji, içerik alanları yer almaktadır. İçerik bilgisi, anlatılacak olan konu kapsamı ile ilgili olan kısımdır (Harris vd. 2007).

2.3.2. Teknoloji Bilgisi

Öğretmenlerin kullanabilir olduğu teknolojiye ait genel bilgidir. Eski teknolojilerden, gelişmiş teknolojilere kadar olan teknolojik araç gereçleri kullanma becerisidir. Gelişmiş teknoloji aynı zamanda ileri teknoloji olarak da adlandırılabilir. İleri teknoloji bilgisi, teknolojik aletler için geçerli olan yazılım ve donanım bilgisi hakkında bilgi sahibi olmaktır.

Okullarda eğitim-öğretim sürecinde gün geçtikçe teknoloji kullanımı artırılmaya çalışılmaktadır. Eskiye oranla ilerleme kat edildiği gözlemlenen teknolojik araç gereçler, eğitim öğretimi daha zevkli ve anlaşılır hale getirmektedir. İnternet, yazılım uygulamaları, dizüstü bilgisayarlar, animasyon ve değerlendirmelerin teknoloji bilgisiyle uygulandığı gözlemlenir. TB aynı zamanda yapılan bir işin sadece tek bir yolu olmadığını, birden fazla metodun uygulanabileceğini gözler önüne serer.

Bilginin giderek arttığı ve teknolojinin gün geçtikçe geliştiği bu evrede, öğretmenlerin sınıf ortamı dışında da teknolojiyi kullanabilir hale gelmeleri gerekmektedir. Sahip olduğu

teknoloji bilgisini pedagojik alan bilgisine entegre etmeli ve bu sayede verimin artmasını sağlamalıdır. Öğretmenler hizmet öncesi eğitim verirken ders içeriğini bu doğrultuda kullanmalı ve kendinde eksik gördüğü yerleri hizmet içi eğitiminde tamamlamalıdır (Erdemir, Bakırcı ve Eydurun, 2009; Niess, Van Zee ve Gillow-Wiles 2010)

2.3.3. Pedagojik Bilgi

Pedagojik bilgi öğretmenin ders hakkında bildikleri derin bilgisidir. Öğretmenin ders esnasında uygulama, anlatım yöntemleri, öğretim süreçleri burada incelenir. Eğitimin hedef ve amaçları da bu alana dahildir. Genel bilgi türü olan pedagojik bilgi, öğrencinin neyi ne kadar anladığını ve öğrenciyi nasıl değerlendirilmesi gerektiğini belirleyen etkidir. Pedagojik bilgi (PB) öğretme yaklaşımlarını, öğrencilerin nasıl öğrendiklerini, öğretirken kullanılan metotları kapsar.

Sınıfta kullanılan yöntem ve metot öğrencinin dikkatini çekip, dinleme sürecini daha uzun kılar. Bu işlemi gerçekleştirme ise iyi bir pedagojik bilgiye sahip olma ile gerçekleştirilir. Öğretmen ne kadar çok pedagojik bilgi sahip olsa da bu bilgiyi karşı tarafa aktarmadığı sürece verimli sayılmaz. İyi bir pedagojik bilgiye sahip olan öğretmen, öğrencinin bilgiyi nasıl elde ettiğini, nasıl yetenekleri olduğunu ve ne tarz düşünme yöntemine sahip olduğunu anlar. Bu çizgide pedagojik bilgi, bilişsel, gelişimsel ve sosyal öğrenme yöntemlerinin sınıf içerisinde kullanma eğilimidir (Mishra ve Koehler, 2009).

2.4. Alan Bilgisi

Alan bilgisi (AB), öğretmenlerin kendi alanları ile ilgili (matematik, fen vb.) konuları, konularla alakalı kavramları ve açıklamaları yeterli düzeyde bilmesidir (Gress-Newsome ve Lederman, 1999; Shulman, 1986). Her alana göre farklılık gösteren araştırmanın doğası ve bilgi, öğretmenlerin alan bilgileri ile yorumlanır. Bu yüzden öğretmenlerin öğrettikleri sadece doğru bilgi ile kalmayıp aynı zamanda onu temellendirme ile gerçekleşir. Örneğin fen

bilimleri dersinde sadece tek bir formülü bilmek değil bu formülün nereden ve nasıl meydana geldiğinin ispatının yapılması gerekir.

Öğretmenlere sadece neyi nasıl yapacaklarını açıklamak, öğretmenlerin yeterliliklerine bakmadan onlardan bir karşılık beklemek eğitim açısından çok da sağlıklı olmamaktadır. Tek bir konu alan bilgisi eksikliği, öğretim aşamasında engelleyici bir durum yaratabilir. Yüzeysel bir pedagojik bilgiye sahip olan öğretmen, konu alan bilgisini tam anlamıyla kullanamamaktadır. Öğretmenler gerekli konu alan bilgilerinde yetersiz olduklarında, materyalleri hatalı kullanırlar ve bunun sonucunda öğrencilerde eksik veya yanlış öğrenmeler gerçekleşir (Canbazoglu vd., 2010). Kendi eksikliklerinin farkında olan veya olmayan öğretmenler sonuç olarak yanlış öğrenmelere sebebiyet verir. Gerekli alan bilgisine sahip olan öğretmenler ders anlatımı esnasında kendilerine karşı bir güven duygusu ile hareket ederler. Öğrencilerin yönelttikleri soruları doğru ve zamanında cevaplayarak öğrencilerin gözünde güvenilir bir model olurlar. Bu durumda öğrencilerin motivasyonunu artırarak öğretmene karşı olan saygınlığı ve güveni de beraberinde getirir.

Başlangıç ve sonunun birbiriyle tutarlı olması, bu sürecin sağlam ilerlemesi için şarttır. Temel ve sentez bilgilerin birleşimi konu alan bilgisini verir (Abell, 2007). Alan ile ilgili kavramları, ilkeleri, fikirleri ve aralarındaki ilişkileri, yapılan uygulamaları, bu tür bilginin gelişimindeki yaklaşımları içerir (Shulman, 1986). Fen öğretmenlerinin alan bilgisi ve öğretim tecrübeleri tartışmaya açık olmasına rağmen, zayıf alan bilgisine sahip ilköğretim öğretmenleri fen öğretmekten kaçınma eğilimindedirler (Abell, Appleton ve Hanuscin, 2010, s.71). Öğretmenlerin tecrübesizliği kendi bilgilerinden emin olmamalarına ve alan bilgisinin daha fazla kitaba bağlı olarak sağlanmasına neden olur (Tilgner, 1990). Sınıf ortamında elinde sürekli kitapla gezen bir öğretmen kendi özgüvenini de zamanla yitirebilir. Bu nedenle alan bilgisi öğretmenler için çok önemli bir bilgi türüdür (Koehler ve Mishra, 2008, s.13).

2.4.1. Pedagojik Alan Bilgisi

Pedagojik alan bilgisi tanımı ilk olarak, Shulman'ın (1987, 1986) "pedagojik alan bilgisi" tanımı olarak, karşımıza çıkmıştır. Alan bilgisi ve pedagojinin birleşimiyle ortaya çıkan yapıdır. Shulman'a göre (1986, s.9) pedagojik alan bilgisi "öğretimde konunun boyutunu anlamak için konunun ötesine geçer" ve pedagojik alan bilgisi, pedagoji bilgisi ve alan bilgisi arasındaki etkileşimi ifade eder. Bu etkileşim birbiri arasında sıkı bir bağ kurar. Shulman'a (1986) göre, PAB; konunun anlaşılması açısından kavramları en iyi şekilde anlatmak için benzetme, analogi ve açıklamalardan yararlanılmasını sağlayan kapsamlı bir bilgi türüdür. Başka bir deyişle PAB, bir öğretmenin neyi neden bildiği ve ne kadar bildiği üzerine oluşturulmuş bir yapıdır (Baxter ve Lederman, 1999).

Shulman'ın PAB kavramsallaştırmasında temel konu, karşı tarafa aktarılacak konunun öğretim için düzenlenebilir yapıya sahip olmasıdır. Kısacası pedagojik alan bilgisi eğitim sürecine birçok olumlu katkı sağlamıştır.

PAB'ı gerçek anlamda iyi olan öğretmenler ders anlatımı esnasında kendilerine olan güvenleri son derece yüksektir. Bu alanda kendilerini daha da geliştirmek için çaba sarf ederler. Öğrencilere yeni bir şeyler anlatmanın önemli olduğunu bilirler ve buna göre hareket ederler (Griffin, Dodds ve Rovegno, 1996). Öte yandan PAB'ı zayıf olan öğretmenlerin çeşitli sıkıntılar yaşadıkları görülmüştür. Örneğin, öğrenciye geri dönüt verirken, gelişim planları yaparken ve öğrencinin ihtiyaçlarını belirlerken bazı aksaklıklar meydana gelmiştir (Carlsen, 1987).

2.4.2. Teknolojik Alan Bilgisi

Öğretmenlerin öğretimde teknolojiyi kullanmamaları halinde, verimli bir öğrenme mümkün değildir (Akkoyulu ve Kurbanoglu, 2003). Teknolojinin ve bilginin verimli kullanımı iyi yetişmiş öğretmenlerle mümkündür. Eğitimde teknolojiyi kullanan

öğretmenlerle, teknoloji kullanmayan öğretmen arasındaki kalite farkı gözle görülebilecek düzeydedir. Ayrıca teknoloji ve alan arasında uzun yıllara dayanan bir bağ bulunmaktadır. Her dersin içerik yapısında teknolojinin önemi muhakkak vurgulanıp konuya dikkat çekilmektedir.

Teknolojik pedagojik alan bilgisi, alan bilgisinin yanında teknolojinin kullanılmasını da gerektirir. Örneğin, fen bilimleri dersinde mikroskopik canlıları işleyen öğretmen okulda mikroskop bulunmaması halinde öğrencilerine bilgisayar ortamında animasyonlar ve örnekler göstererek konuyu pekiştirmektedir. Hatta değerlendirmelerin bile teknolojik ortamda gerçekleştirilmesi de ayrı bir örnektir.

Öğretmenler eğitim öğretim sürecinde aktaracakları bilginin özelliklerine uygun olarak yöntemlerini çok iyi seçmelidirler. Alan bilgilerini, teknolojik bilgileri ile destekleyerek anlatımı kuvvetlendirmelidirler.

2.4.3. Teknolojik Pedagoji Bilgisi

Kullanılan her olumlu durumda elbette birtakım aksaklıkları veya kısıtlamaları olacaktır. Bu sınırlılıkların üstesinden gelmek ise kullanıldığı alanın içeriğini bilmekle giderilebilir. TPB yi yapılandırmak için, teknolojinin kullanıldığı alanı, hangi noktada nasıl kullanılacağını ve sınırlılıklarını iyi bilmek gerekir. Örneğin şuan FATİH projesi kapsamında okullara dağıtılan tablet ve akıllı takta projesi hayata geçmektedir. Ancak bütün bunların okullara dağıtılmasından daha önemli olan nokta sınıfta onu kullanabilecek eğitim yeterliliğine sahip öğretmen olmasıdır. Bunun gibi pek çok örneklerle TPB önemi vurgulanabilir. Bazı araştırmalarda öğretmenlerin almış oldukları yetersiz eğitim programlarından dolayı, TPB bileşenleri arasında kopukluklar yaşadıkları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin daha hızlı ve daha iyi anlamalarına olanak sağlayan TPB, eğitimin her alanında kullanılan gerekli bir olgudur.

TPB, belirli teknolojilerin farklı kullanımları sonucu öğretimde değişikliğin sağlandığı bir anlayıştır. TPB kullanmak, işlenen konuya uygun teknolojik aracı belirlemek, bunun yararlarını ve sınırlılıklarını bilmeyi kapsar. Konu anlatımı sırasında kullanılan teknoloji ürünleri fen derslerinin daha kolay ve anlaşılır olmasını sağlar. Bu noktada önemli olan öğrenme düzeyine uygun stratejiler geliştirmek ve bunu teknolojiyle bütünleştirmektir.

2.4.4. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi

TPAB, pedagoji, alan ve teknoloji arasındaki bağa verilen isim olarak ortaya çıkmıştır. Bileşenlerinin her birinin ayrı ayrı anlam taşıırken bir araya geldikleri zaman çok daha yoğun bir eğitim yapısı oluşur. Teknolojiyle iç içe olan bu kavram öğretmenlerinde kendilerini geliştirmelerinde önemli etkiye sahiptir.

Sınıf ortamında sunuş yoluyla öğretim yapan bir öğretmen, zamandan kazanmak için teknolojiyi kullanabilir. Fakat bunu yapması için TPAB eğitiminin güçlü olmasına ihtiyaç vardır. Nerede ne şekilde hareket edeceğini bilen nitelikli yeterliliğe sahip olmalıdır. Teknoloji sayesinde eğitimin daha anlaşılır hale gelmesi zor bir iş değildir. Teknoloji, pedagoji ve alan bilgisini birbirinden ayırmaya çalışmak yapılan en büyük hatalardan biridir. Üçü arasında kurulan bağın sağlamlığı eğitim açısından çok önemlidir.

Artık her eğitim öğretim süreci içerisine giren teknoloji kullanımı öğretmenler arasında etkili kullanan veya kullanamayan olmak üzere ayırt edici hale gelmiştir. Deneyimli öğretmenler teknoloji, pedagoji ve alan bilgilerini aynı anda birleştirerek, öğrenciye aktarırlar. Öğretmenlerin kullandıkları TPAB aslında gösteriyor ki çözüme ulaşmak için tek bir yol yoktur. Birden fazla yol ve yöntem TPAB sayesinde izlenebilir.

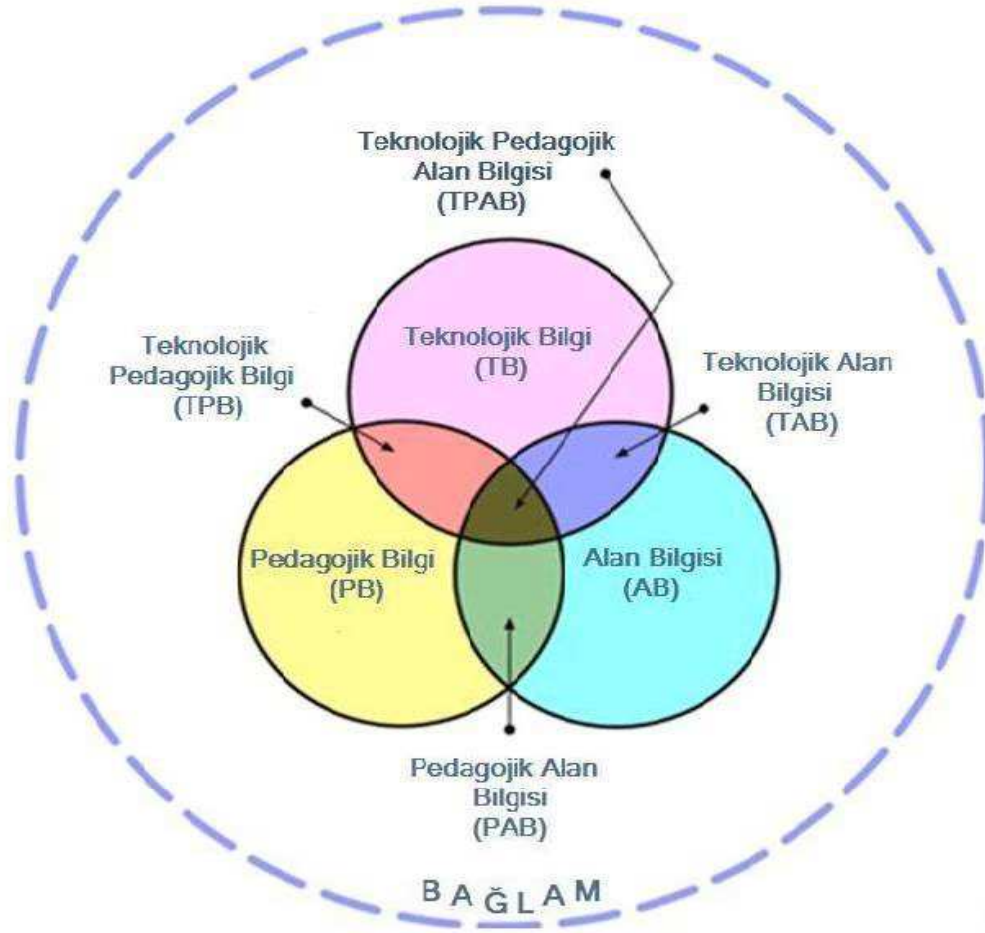
TPAB bilginin tek bir açıdan değil, çok yönlü ele alınmasından yanadır. Hatta Niess' in (2005) de söylediği gibi 'Öğretmen adaylarının sahip oldukları konu alan bilgilerinin sağlam bir temele ihtiyacı vardır.' Bilgi edinme meselesi aslında kişinin kendi isteğiyle

geliştirilebilir bir durumdur. Teknolojideki yenilikler ve konu alanı ile ilgili bilgiler arasında kurulan disiplin yine kişi tarafından daraltılabilir veya genişletilebilir.

Sınıf yönetimini ve zamanı iyi ayarlayamayan öğretmenlerin genel özelliklerinden birisi de alan ve pedagojik bilgilerine çok fazla hakim olamamalarıdır. Hele bir de teknoloji kullanmada geri planda kalınan bir eğitim sistemine tabilerse başarısızlık kaçınılmaz olmaz olur. Tüm bu sebeplerden dolayı TPAB'ın kullanılması ve öğretmenin bu konuda kendini geliştirmesi şarttır. TPAB'ın kuramsal yapısı öğretmenleri ve öğretmen eğitimlerini sürekli araştırmaya teşvik eder. İnceleme, gözlem, uygulama, analiz ve sentez gibi basamakları içinde barındırarak bunların birbirleriyle olan etkileşimini de gözler önüne serer.

TPAB'ın gelişmesinde ve kavramsallaşmasında Mishler ve Koehler'in büyük katkısı vardır. Mishra ve Koehler (2006)'e göre TPAB; alan uzmanlarının sahip olduğu bilgiden, teknoloji uzmanının sahip olduğu bilgiden ve öğretmenin sahip olduğu pedagojik bilgiden farklı olarak konu alan bilgisi, teknoloji ve pedagoji bileşenleri de önemli bir bilgi türüdür.

Yapılan birçok araştırmaya göre öğretmenlerin TPAB yeterliliklerine sahip olması kaçınılmaz hale gelmiştir. Eğitimde teknoloji kullanımı ile öğrencilerin başarılarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır (Pektaş, Türkmen ve Solak, 2006; Tüysüz, 2010; Tezcan ve Yılmaz, 2003; Bakaç, Kartal ve Akbay, 2010; Türkan, Yalçın ve Türkan, 2010; Bozkurt 2008; Gönen, Kocakaya ve İnan, 2006; Wainwright, 1989; Taş, Köse ve Çepni, 2006).



Şekil 2.4.4.1. : TPAB ve etkileşimli olduğu bilgi türleri (Koehler ve Mishra, 2009: s.93)

Şekil 2.4.4.1. de belirtildiği üzere TPAB, alan bilgisi, pedagojik bilgi ve teknolojik bilginin kesişim alanında yer almaktadır. Üç bileşenin birbirleriyle olan etkileşimi bir bağlam olarak verilmiştir. Teknoloji bilgisinin, pedagoji ve alan bilgisi ile etkileşimi sonucunda TPAB ortaya çıkmıştır. Ayrıca pedagojik bilgi (PB) ile alan bilgisi (AB) kesişiminden pedagojik alan bilgisi (PAB), teknolojik bilgi (TB) ile alan bilgisi (AB) kesişiminden teknolojik alan bilgisi (TAB), pedagojik bilgi (PB) ile teknolojik bilgi (TB) kesişiminden teknolojik pedagojik bilgi (TPB) ortaya çıkmıştır.

2.5. Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Pedagojik Alan Bilgileri

Bilindiği üzere her branş öğretmeni kendi dersine ait özel yöntem ve teknikler kullanmaktadır. Türkçe öğretmenin ders anlatırken ki uyguladığı yöntem ile fen bilimleri öğretmenin deney yaparken uyguladığı yöntem aynı olamaz. Her iki öğretmen de içeriği anlatırken kendilerine ait farklı materyal ve stratejiler belirlemelidirler.

Shulman (1986) öğretmenlerin sahip olduğu bilgileri “pedagojik alan, konu alan bilgisi ve müfredat bilgisi ve bilgisi” olarak üç bölümde ele almıştır. TPAB özelliğini derslerinde uygulayan öğretmen neyi nerde ve ne için yaptığını bilmelidir. Bu özelliği kullanım sonucu ortaya çıkabilecek her türlü olumlu olumsuz durumu önceden tahmin ederek uygulamaya koyulmalıdır.

Magnusson, Krajcik ve Borko (1999) pedagojik alan bilgisi tanımını:

- 1) Fen bilimleri dersine uyum sağlamak,
- 2) Fen bilimleri öğretim programı hakkında düşünceye ve bilgiye sahip olma,
- 3) Öğrencilerin fen konularını anlama noktasında duygu ve düşünceler,
- 4) Fen bilimleri dersi hakkında değerlendirmeler hakkındaki duygular,
- 5) Fen dersi hakkında konu anlatımında strateji ve yöntemleri uygulamadaki duygu ve düşünceleri beş ana madde şeklinde ifade etmektedir.

Tüm bu bileşenler göz önüne alındığında fen müfredatının hedef ve amaçlarına uygun olan konularda, öğrencilerin en zorlandıkları kavramları tespit edip buna uygun yöntem ve teknikleri uygulamak PAB’ı yerinde kullanan bir fen bilimleri öğretmenin görevleri arasında bulunmalıdır.

PAB kavramına uygun olarak anlatılmak istenen konuyu daha anlaşılır hale getirmek için açıklamalardan, analogi, şekiller ve resimlerden olabildiğince yararlanılmalıdır. Öğretimde sadece tek bir öğretim yolu olmadığı için deneme veya araştırma yöntemiyle alternatif seçimlerinde ortaya çıkabileceği bilinmelidir. PAB aslında öğretmenlere; farklı alt yapıya sahip, farklı yaşlarda ve ortamlarda eğitim almış öğrencilerin hangi düzeyde oldukları ayrımı yapma özelliği de sağlar. Bu ayrımın farkına varan öğretmenler doğal olarak bireyin önceki ön öğrenmelerinin de farkındadır. Öğrenenler sınıfa boş gelmedikleri için, öğretmen öğrencilerin konu ilgili çok yaygın olan kavram yanlışlarını ve ön bilgilerini bilerek, öğrenenlerin anlamasını başarılı bir biçimde tekrar organize etme strateji bilgisine sahip olması gerekir (Sulman, 1986, s.9). Shulman (1987)'ın açıklamasına göre; PAB pedagoji ve alanın özel bir karışımıdır ve öğretmenlerin sahip olması gereken özel bir uzmanlık alanıdır.

2.5.1. Fen Eğitimi Alanında Gerçekleştirilen Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi Araştırmaları

Fen eğitimindeki TPAB araştırmaları gösteriyor ki pek çok öğretmen bu bileşimin olumlu yönlerinden söz ederken, kendilerini eksik oldukları konuda geliştirmek için çokta çaba sarf etmemektedirler.

Bozkurt ve Kaya (2008), fen bilimleri öğretmen adaylarının ozon tabakası incelenmesi konusunda ki bilgilerini araştırmışlardır. Elde edilen bulgular öğretmen adaylarının, ilköğretim öğrencilerine öğretecekleri konuda yetersiz olduklarını göstermektedir. Hatta öğretmen adaylarının alan ve pedagojik bilgi bakımından yetersiz olup, birçok kavram yanlışlarına da sahip oldukları gözlemlenmiştir.

Mıhladız ve Timur (2011) fen bilimleri öğretmen adaylarına uygulamış oldukları araştırmada fen bilimleri dersi öğretmenin sahip olması gereken pedagojik alan bilgilerini

incelemişlerdir. Öğretmen adayları konu alan bilgisi ve öğretim programlarının çok önemli olduğunu vurgulamışlardır. Tuzcu ve Yakar (2010) ise fen bilimleri öğretmen adaylarının PAB bilgilerini içeren öğretim stratejileri bileşenleri bilgilerini incelemiştir. Öğretmen adaylarının bu konu hakkında teorikte bilgi sahibi olduklarını ancak uygulamaya gelince yetersiz kaldıklarını gözlemlemiştir.

Smith ve Neale (1989), 10 fen bilimleri öğretmenin dört haftalık yaz kursuna programından sonra öğrencilerin yanlış anlamalarını anlayışla karşılamalarıyla ve fen bilimlerinin doğasına yönelik inançlarında olumlu gelişmeler yaşandığı tespit edilmiştir. Bir başka örnekte ise; mesleğe yeni başlayan ve kimyasal gösterimler konusunda tecrübesi olmayan 8 fen öğretmenin iki haftalık yaz kursu programı sonunda kimyasal gösterimler ile öğrencilerin anlamasını kolaylaştırma konusunda pedagojik alan bilgilerinin geliştiğini tespit etmişlerdir (Clermont, Borko ve Krajcik, 1993). Uzun bir süre olmasa da etkili kısa hizmet içi programları öğretmenlerin pedagojik alan bilgilerinde olumlu gelişmeler bırakmıştır.

2.5.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Teknolojik Pedagojik Alan Bilgileri

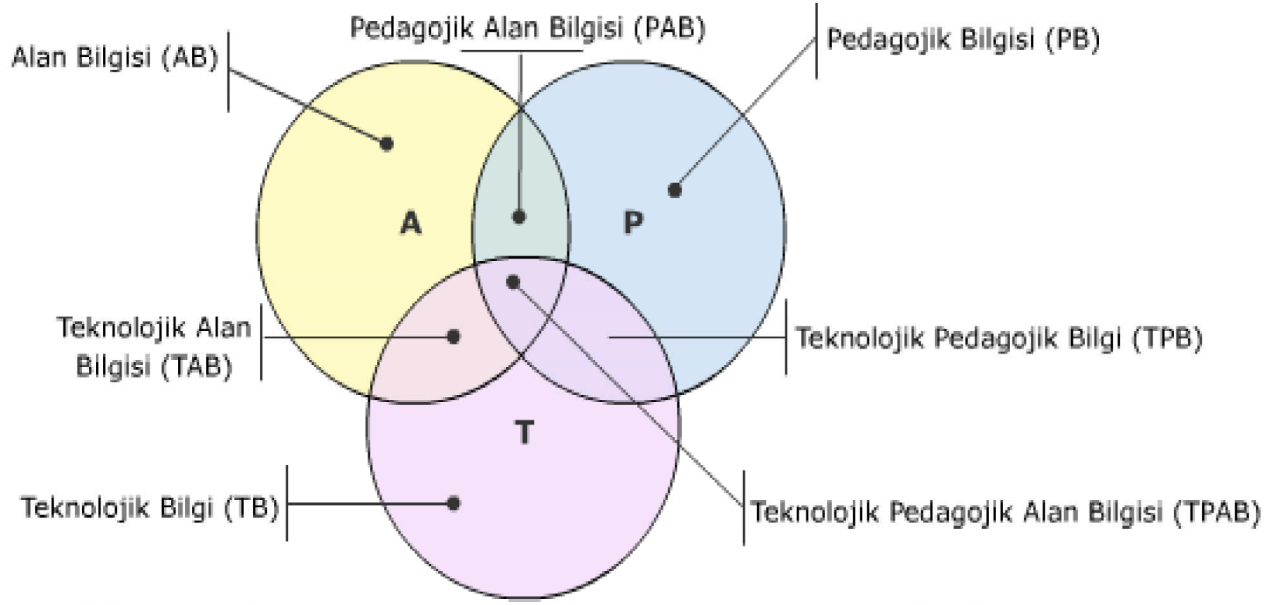
Alan bilgisi ile teknolojik araçları eş zamanda kullanan öğretmenlerde bilgi aktarım gücünün daha verimli olduğu ispatlanmıştır. TPAB'ı geliştirmiş olan öğretmenler öğrencinin hangi konuda takıldığını, güçlük çektiğini veya öğrencilerin seviyelerini fark eder. Her öğrencinin kişisel gelişimin takibi bu sayede daha kolay hale gelir. Eksik veya yanlış olan bilgiler, anında geri dönüt özelliği ile telafi edilebilir.

Ülkemizde TPAB konulu fen eğitimi alanında gerçekleştirilen araştırmalar 2010 yıllarının başlarında ortaya çıkmıştır. Kaya (2010), 41 fen ve teknoloji öğretmen adayına uyguladığı yüksek lisans tez çalışmasında fotosentez ve hücre solunum konularındaki TPAB'larını ve sınıf içi uygulamalarını incelemeye almıştır. Bu araştırmadan elde ettiği verileri; gözlem formu, gözlem notları, yarı-yapılandırılmış görüşmeler, ders planları, kavram

testleri ve video kayıtları şeklinde toplamıştır. Araştırmada, sonucuna göre fen bilimleri öğretmen adaylarının yeterli düzeyde konu alan bilgilerine sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Bazı kavramlar üzerine kavram yanılgılarının olduğu da gözlemlenmiştir. Hatta öğretmen adaylarının pedagojik bilgileri ile alan bilgileri arasında ilişki bulunurken, konu alan bilgileri ile teknolojik bilgileri arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır.

Bir öğretmen anlatacağı konuyu en iyi şekilde anlatması için konu alan bilgisinin yanında bu içeriği nasıl aktaracağını da iyi bilmelidir. Konuyu anlatırken kullanacağı yöntem ve teknoloji bilgisi öğrencilerin anlamaları açısından son derece etkili olacaktır.

Koehler ve Mishra (2005) ise literatürde bulunan “Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB)” terimini ortaya çıkarmışlardır. ”Mishra ve Koehler“ın (2006) açıklamasına göre TPAB, teknolojik pedagojik alan bilgisinin çok ötesinde olan bir kavramdır. Pedagoji ve alan bilgisi teknolojiyi nasıl etkiliyorsa, teknoloji de karşılıklı etkileşim içinde pedagoji ve alan bilgisini etkiler. Daha detaylı tanımı ile TPAB (Mishra ve Koehler, 2006; Koehler ve Mishra, 2009); “Kavramların teknoloji ile gösterimi; pedagojik tekniklerin alandaki bilgileri öğretmek için teknolojinin olumlu biçimde kullanımı; öğrenmede kavramları neyin zor ya da neyin kolay yaptığını ve nasıl bir teknolojinin öğrencilerin karşılaştığı problemleri çözmeleri için nasıl yardımcı olacağı; öğrencilerin önceki bilgileri ve bilgi teorileri; mevcut bilgilere dayanarak yeni bilgi teorileri geliştirmek ya da eski bilgileri güçlendirmek için teknolojinin nasıl kullanılabileceği hakkındaki bilgiler bütünüdür” şeklinde ifade edilir.



Şekil 2.5.2.1. : TPAB yapısı ve bilgi alanları (Koehler & Mishra, 2008)

Yukarıda ki şekilde Mishra ve Koehler (2008), daha etkili bir öğretim gerçekleşmesi için teknoloji kullanmasından bahsetmişlerdir. TPAB'ın alt yapısını alan bilgisi, pedagoji bilgisi ve teknoloji bilgisi oluşturmaktadır. Bu üç ana bilgi alanlarının kesişimlerinden yeni bilgi alanları ortaya çıkmıştır. Bu modele göre; teknolojik bilgi ve alan bilgisinin kesişiminden TAB, teknolojik bilgi ve pedagojik bilginin kesişiminden TPB, pedagojik bilgi ve alan bilgisinin kesişiminden PAB oluşmaktadır.

Günlük yaşantımızın ayrılmaz bir parçası olan teknoloji, hayatımın neredeyse her alanında kullanılmaktadır. Özellikle eğitimin içine girdiği vakitten itibaren olumlu birçok özellik ortaya çıkmıştır. Bu sebeple bireyleri teknoloji okuryazarı olarak yetiştirmek hedef olarak belirlenmiştir. Ancak bunun gerçekleşmesi için öncelikle fen bilimleri öğretmenlerinin teknoloji okuryazarı olmaları gerekmektedir.

Bölüm III

Yöntem

3.1. Araştırma Grubu

Araştırmanın anket çalışma grubunu yedi coğrafi bölgede görev yapmakta olan 206 öğretmen oluşturmaktadır. Öğretmenler cinsiyet, kıdem, görev yapılan bölge, çalışılan eğitim kurumunun yeri, çalışılan eğitim kurumunun bağlı bulunduğu unsur ve akademik durumlarına göre incelenmiştir. Ankete 206 fen bilimleri öğretmeni katılmıştır. Görüşme soruları ise Hakkari ili Şemdinli ilçesine bağlı ortaöğretim kurumlarında çalışan toplam 6 öğretmene uygulanmıştır. Bu görüşmedeki veriler 3'ü meslekte uzun yılları olan diğer 3'ü ise meslek hayatına yeni başlayan öğretmenlerden elde edilmiştir.

3.2. Evren ve Örneklem

Araştırma evrenini 2016-2017 eğitim öğretim yılında yedi coğrafi bölgede görev yapmakta olan fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Örneklemine ise yine yedi bölgede görev yapan 206 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Nicel veriler toplanırken 206 kişilik örneklemden yararlanılmıştır. Nitel veriler için ise Hakkari ili Şemdinli ilçesine bağlı ortaöğretim kurumlarında çalışan toplam 6 öğretmene görüşme soruları uygulanmıştır. Bu görüşmedeki veriler 3'ü meslekte uzun yılları olan diğer 3'ü ise meslek hayatına yeni başlayan öğretmenlerden elde edilmiştir. Bu örnekleme türü çalışmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapılmasına olanak sağlar (Büyüköztürk vd., 2013).

3.3. Verilerin Toplanması

Karma modellenli araştırma yöntemine göre fen bilimleri öğretmenlerine anket ve görüşme soruları uygulanmıştır. Karma yöntemler araştırması, araştırma problemlerine

yanıtlar bulmak için nicel ve nitel verilerin bir veya birden fazla çalışma dizisi ile elde edilmesi, analiz edilmesi ve birbiri ile ilişkilendirilmesini hedefleyen bir araştırma yöntemidir (Creswell, 2013). Anket olarak; Sinan Bilici tarafından geliştirilmiş olan, "Ortaöğretim Öğretmenlerinin TPAB Düzeylerinin Öğretim Teknolojilerini Kullanma Durumlarına Göre İncelenmesi" makalesinde kullanılan TPAB Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, hak sahibi tarafından gerekli izinler alınarak bu çalışmada kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan ankette fen bilimleri öğretmenlerinin teknoloji pedagoji alanına yönelik tutumları arasındaki ilişkiye bakılmıştır.

Yapılan bu çalışmada kullanılan ölçekte toplam 30 madde yer almaktadır. "TPAB Ölçeği" 5'li likert tipinde, 1-Tamamen Katılmıyorum, 2-Katılmıyorum, 3-Az Katılıyorum, 4-Katılıyorum, 5-Tamamen Katılıyorum şeklinde hazırlanmıştır.

Anket 2016-2017 güz döneminde yedi farklı coğrafi bölgede görev yapan 206 fen bilimleri öğretmenine eposta yolu ile uygulanmıştır. Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinin demografik özellikleri, frekans ve yüzde değerleri tablo 3.2.1. de belirtilmiştir.

Tablo 3.2.1.

Ankete Katılan Çalışma Grubunun Demografik Özellikleri

Değişkenler	Şıklar	f	%
Cinsiyet	Bayan	129	62
	Erkek	77	38
Kıdem	1-5 yıl	119	58
	6-10 yıl	58	28
	11-15 yıl	18	9
	16 ve üzeri	11	5
Akademik Düzey	Lisans	146	72
	Yüksek Lisans	60	28
Görev Yaptığı Bölge	Marmara Bölgesi	48	23
	Ege Bölgesi	31	15
	Akdeniz Bölgesi	20	10
	Karadeniz Bölgesi	18	9
	İç Anadolu Bölgesi	24	11
	Güneydoğu Anadolu Bölgesi	31	15
	Doğu Anadolu Bölgesi	34	17
Çalıştığı Eğitim	İl	76	37
Kurumunun Yeri	İlçe	73	35
	Kasaba	16	8
	Köy	41	20
Bağlı Olduğu	Özel (sözleşmeli, ücret karşılığı)	57	30
Eğitim Kurumu	Devlet (Kadrolu, atanmış)	149	70

Görüşme sorularının yer aldığı bu çalışmada, veriler öğretmenlerle yüz yüze görüşme ile elde edilmiştir. Sorular fen bilimleri öğretmenlerinin alanları ile ilgili olarak konu başlıkları şeklinde ayrılmıştır. Hakkari Şemdinli ilçesine bağlı çalışan toplam 6 öğretmene uygulanan bu çalışmaya 3 deneyimli öğretmen ile 3 yeni mesleğe başlayan öğretmen katılmıştır. Mesleki yıllarına bağlı olarak incelenen bu aşamadaki görüşme soruları şu şekildedir:

Teknoloji bilgisi ile ilgili sorular

- 1- Teknoloji ile ilgili hizmet içi eğitim programı aldınız mı? Aldıysanız, aldıktan sonra ki değişimlerinizi ifade ediniz.
- 2- Fen dersi anlatırken (değerlendirme, etkinlik vb.) teknolojiden ne derece yararlanıyorsunuz. Örnek verir misiniz?
- 3- Fen bilimleri öğretmenleri, sürekli gelişen teknolojinin kullanımına ilişkin yeterliliklerini geliştirmek için ne tür çalışmalara yapmalıdırlar?
- 4- Eğitimde teknolojinin kullanımı denildiği zaman aklınıza hani araç ve gereçler geliyor? Siz hangisi araçları kullanıyorsunuz?

Alan bilgisi ile ilgili sorular

- 1- Kendinizi yeni öğretim programına göre yeterli görüyor musunuz? Hangi alanda yeterli hangi alanda yetersiz görüyorsunuz. Açıklar mısınız?
- 2- Sahip olduğunuz alan bilginizin sınıf içindeki öğretmenlik rolünüz ile bir ilişkisi var mıdır? Nasıl? Açıklayınız.

Teknolojik pedagojik alan bilgisi ile ilgili sorular

- 1- Teknolojik pedagojik alan bilgisinde öz yeterlilik önemli midir? Açıklar mısınız?
- 2- Size göre fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri çalışmalarını üzerine yeteri kadar çalışmalar yapılmakta mıdır? Neden? Nasıl?
- 3- Fen bilimleri öğretmenlerinin teknoloji ve pedagoji alan bilgilerinde saptanan eksiklikler nasıl giderilebilir? Örneklerle açıklayınız.
- 4- Pedagojik bilgi, alan bilgisi ve teknolojik bilginin birbiri ile ilişkisi nedir? Çizerek açıklayınız.

- 5- Teknoloji bilginizi pedagojik alan bilginize entegre etmeye çalışırken karşılaştığınız güçlükler nelerdir?
- 6- Teknolojik pedagojik alan bilgisinin sınıf içerisinde kullanımı öğrenci üzerinde ne gibi bir etki yaratır?
- 7- Teknolojik pedagojik alan bilgisi, fen bilimleri dersinde hangi konularda uygulanabilir? Örnekle açıklayınız?

Tablo 3.2.2.

Görüşme Sorularına Yanıt Veren Öğretmenlerin Demografik Özellikleri

Öğretmen	Cinsiyet	Kıdem	Çalıştığı Okul
Ö ₁	Erkek	19	Şehit Gaffar Okan Ortaokulu
Ö ₂	Erkek	17	Derecik Koçyiğit Ortaokulu
Ö ₃	Bayan	15	Yeşilova Mehmetçik Ortaokulu
Ö ₄	Erkek	5	Yaylapınar Ortaokulu
Ö ₅	Bayan	3	Tütünlü Ortaokulu
Ö ₆	Bayan	3	Sabri Özel Ortaokulu

3.4. Verilerin Analizi

Araştırmadan anket sonuçlarına bağlı elde edilen veriler SPSS 21.0 programından yararlanılarak analiz edilmiştir. Verilerin analizinde istatistiksel yöntemlerden frekans, ortalama ve standart sapma kullanılmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin cinsiyetlerine, akademik düzeylerine ve bağlı buldukları kuruma göre TPAB' ları arasında fark olup olmadığını test etmek için ikili gruplarda t-testi uygulanmıştır. İki den fazla grup arasındaki verileri karşılaştırmak için ise Tek Yönlü Varyans Analizi (One Way ANOVA) yapılmıştır.

Tablo 3.4.1.
Ölçek Maddelerinin İlgili Boyutları

Boyutlar	Maddeler
Alan Bilgisi	m1
	m2
	m3
	m4
	m5
Pedagojik Alan Bilgisi	m6
	m7
	m8
	m9
	m10
	m11
	m12
	m13
	m14
Teknoloji Bilgisi	m15
	m16
	m17
	m18
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	m19
	m20
	m21
	m22
	m23
	m24
	m25
	m26
	m27
	m28
	m29
	m30

30 madde ve 4 faktörden oluşan ölçek, Alan Bilgisi (AB) boyutu, Pedagojik Alan Bilgisi (PAB) boyutu, Teknoloji Bilgisi (TB) boyutu ve Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) boyutu şeklinde gruplanmıştır. (Bilici ve Güler, 2016)

Görüşme metinlerinin analizinde betimsel ve içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Analiz sürecinde ses kaydına alınan görüşmeler daha sonra yazıya dökülmüştür. Bu dökümler içerik analizi ile incelenmiştir. Karışıklık olmaması adına öğretmenlerin her birine gerekli

kodlamalar (Ö₁, Ö₂, Ö₃, Ö₄, Ö₅, Ö₆) verilmiştir. Çizim gerektiren soruların cevap kısımlarına öğretmenlerin yapmış olduğu bu çizimler eklenmiştir.



Bölüm IV

Bulgular ve Yorum

Araştırmada elde edilen veriler, fen bilimleri öğretmenlerinin pedagojik alan bilgilerinin karşılaştırmalı olarak analiz edilmiş sonucudur. Öğretmenlerin pedagojik alan bilgileri karşılaştırılırken bağımsız değişkeni t-testleri ile ANOVA testleri kullanılmıştır.

4.1. Ölçeğin Güvenirliği İle İlgili Bulgular ve Yorum

Tablo 4.1.1.

Orijinal Ölçeğe Ait Cronbach Alfa İç Tutarlılık Katsayı Değerleri

Boyutlar	Cronbach Alfa Değeri
Alan Bilgisi	.863
Pedagojik Alan Bilgisi	.866
Teknoloji Bilgisi	.896
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	.959
Tüm Ölçek	.946

Orijinal ölçeğin güvenirliliğini test etmek için Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayı değerleri hesaplanmış ve Tablo 5'teki gibi bulunmuştur. Alfa güvenilirlik katsayıları diğer boyutlarda AB (.863), PAB (.866), TB (.896) ve TPAB (.959) şeklinde hesaplanmıştır. Tüm ölçeğin güvenilirlik katsayısı ise (.946) çıkmıştır. İç tutarlılık katsayı değerlerinin hepsinin .70' den yüksek çıkmış olması ölçeğin güvenilirlik değerlerinin oldukça yüksek olduğuna ve tutarlı veriler ürettiğine işaret etmektedir. (Bilici ve Güler, 2016)

Tablo 4.1.2.

Bu Çalışmada Kullanılan Ölçek Sonuçlarına Ait Cronbach Alfa İç Tutarlılık Katsayı Değerleri

Boyutlar	Cronbach Alfa Değeri
Alan Bilgisi	.95
Pedagojik Alan Bilgisi	.96
Teknoloji Bilgisi	.92
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	.98
Tüm Ölçek	.96

Tablo 4.1.2. de çalışmada kullanılan ölçek maddelerinin güvenilirliğini belirleyen Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayı değerleri hesaplanmıştır. Hesaplamalarda Alfa güvenilirlik katsayıları alt boyutlarda AB (.95), PAB (.96), TB (.92) ve TPAB (.98) şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Tüm ölçeğin güvenilirlik katsayısı .96 olarak hesaplanmıştır. Alpha değerinin 0.70 üzerinde olması halinde güvenilir olduğunu varsayıldığı için bu anketteki bulunan sonucun güvenilir olduğunu söyleyebiliriz. Diğer boyutların her birinde iç tutarlılık katsayı değerleri .80' in üzerindedir. Bu nedenle kullanılan ölçeğin güvenilirlik değeri yüksektir.

Bu analiz, soruların birbirleri ile yakınlık derecesini ortaya koymak için yapılır. Bu analizi yaparken, güvenilirliği belirleyen Cronbach's Alpha değeridir. Bu değer;

- $0.00 < \alpha < 0.40$ ise ölçek güvenilir değil
- $0.40 < \alpha < 0.60$ ise ölçek düşük güvenilirlikte
- $0.60 < \alpha < 0.80$ ise ölçek oldukça güvenilir
- $0.80 < \alpha < 1.00$ ise ölçek yüksek güvenilirlikte diye yorumlanır. (Can, 2014)

4.2. Fen Bilimleri Öğretmenlerine Uygulanan Ölçek Boyutlarının Normallığı ve Normalliğin Test Edilmesi İle İlgili Bulgular ve Yorum

4.2.1.

Ölçek Boyutlarının Basıklık-Çarpıklık Değerleri

Boyutlar	Basıklık	Çarpıklık
Alan Bilgisi	-0.22	+1.04
Pedagojik Alan Bilgisi	+0.13	+1.10
Teknoloji Bilgisi	-0.55	+0.75
Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi	+1.21	-1.12

Basıklık ve çarpıklık testinin sonuçlarına göre bulunan değerler -1,96 ile +1,96 arasında yer alıyorsa normal dağılım gösterdiği kabul edilir. (Can, 2014)

Ankette uygulanan değişkenlerin göstermiş olduğu basıklık değerleri teknolojik bilgi -0.55, alan bilgisi -0.22, pedagojik alan bilgisi +0.13, teknolojik pedagojik alan bilgisi +1.21 olarak hesaplanmıştır. Ankette ki alt boyutların çarpıklık değerleri ise teknolojik bilgi +0.75,

alan bilgisi +1.04, pedagojik alan bilgisi +1.10, teknolojik pedagojik alan bilgisi -1.12 olarak bulunmuştur. Bulunan bu değerler de ölçütte verilen değerler arasında yer aldığından normal dağılım olarak ifade edilir. Bu durumda veriler normal dağılım gösterdiği için parametrik testler uygulanabilir.

4.3. Fen Bilimleri Öğretmenlerin Cinsiyetlerine Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Alt Boyutlarına İlişkin Bulgular ve Yorum

Tablo 4.3.1.

Fen Bilimleri Öğretmenlerin Cinsiyetlerine Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Diğer Boyutlarına İlişkin t-testi Sonuçları

Boyutlar	Cinsiyet	N	\bar{X}	S	t	sd	p
Teknolojik Bilgi	Kadın	128	9.90	4.80	0.70	204	.48
	Erkek	78	9.40	4.69			
Alan Bilgisi	Kadın	128	11.36	6.35	0.70	204	.48
	Erkek	78	10.72	6.01			
Pedagojik Alan Bilgisi	Kadın	128	20.46	10.43	0.13	204	.90
	Erkek	78	20.27	9.62			
TPAB	Kadın	128	48.41	9.23	1.74	204	.08
	Erkek	78	45.88	11.26			

Tablo 4.3.1.'e göre, Fen bilimleri öğretmenlerinin cinsiyetlerine göre teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeği ve diğer boyutlarından aldıkları puanların anlamlı olarak değişip değişmediğini görmek için bağımsız örneklem için t testi yapılmıştır. Fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri ($t_{(204)} = 1.74$; $p > .05$), teknolojik bilgileri ($t_{(204)} = 0.70$; $p > .05$), alan bilgileri ($t_{(204)} = 0.70$; $p > .05$), pedagojik alan bilgileri ($t_{(204)} = 0.13$; $p > .05$), cinsiyetlerine göre anlamlı olarak değişmemektedir. Bu bulguya göre fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin, teknolojik bilgilerinin, alan bilgilerinin ve pedagojik alan bilgilerinin cinsiyete göre değişmediği söylenebilir.

4.4. Fen Bilimleri Öğretmenlerin Kıdem Yıllarına Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Alt Boyutlarına İlişkin Bulgular ve Yorum

Tablo 4.4.1.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Kıdem yıllarına göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Diğer Boyutlarına İlişkin Betimsel Veriler

Boyutlar	Kıdem	n	\bar{X}	S
Teknolojik Bilgi	1-5 yıl	120	10.23	4.94
	6-10 yıl	57	9.08	4.52
	11-15 yıl	18	9.30	5.01
	16 yıl ve üzeri	11	8.00	2.64
	Toplam	206	9.71	4.75
Alan Bilgisi	1-5 yıl	120	11.50	6.16
	6-10 yıl	57	10.63	6.60
	11-15 yıl	18	11.38	6.58
	16 yıl ve üzeri	11	8.90	3.78
	Toplam	206	11.11	6.21
Pedagojik Alan Bilgisi	1-5 yıl	120	20.72	10.30
	6-10 yıl	57	20.24	10.12
	11-15 yıl	18	20.56	11.25
	16 yıl ve üzeri	11	17.21	5.42
	Toplam	206	20.39	10.10
TPAB	1-5 yıl	120	47.53	10.22
	6-10 yıl	57	46.38	10.00
	11-15 yıl	18	49.09	8.56
	16 yıl ve üzeri	11	49.46	12.04
	Toplam	206	47.45	10.10

Tablo 4.4.1.'e göre fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB puanları kıdem yılına göre en düşük ortalamaya ($\bar{X}=46.38$) 6-10 yıl çalışanlar, en yüksek ortalamaya ($\bar{X}=49.46$) ise 16 yıl ve üzeri çalışan öğretmenler sahiptir.

Tablo 4.4.2.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Kıdem yıllarına göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Alt Boyutlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Boyutlar		Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Teknolojik Bilgi	GA	89.86	3	29.65	1.33	.26	
	Gİ	4548.19	202	22.51			
	Genel	4638.06	205				
Alan Bilgisi	GA	86.19	3	28.73	.74	.52	
	Gİ	7840.26	202	38.81			
	Genel	7926.45	205				
Pedagojik Alan Bilgisi	GA	126.20	3	42.06	.40	.74	
	Gİ	20826.45	202	103.10			
	Genel	20952.65	205				
TPAB	GA	158.38	3	52.79	.51	.67	
	Gİ	20755.14	202	102.74			
	Genel	20913.53	205				

*p<.05

Tablo 4.4.2.'ye göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçlarında fen bilimleri öğretmenlerinin kıdem yıllarına göre TPAB, Alan bilgileri, Teknolojik bilgileri, pedagojik alan bilgileri anlamlı olarak değişmemektedir ($F_{(3-146)} = 1.33, .74, .40, .51, p > .05$). Bu bulguya göre fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin, teknolojik bilgilerinin, alan bilgilerinin ve pedagojik alan bilgilerinin çalıştıkları kıdem yılına göre değişmediği söylenebilir.

4.5. Fen Bilimleri Öğretmenlerin Çalıştığı Kuruma Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Diğer Boyutlarına İlişkin Bulgular ve Yorum

Tablo 4.5.1.

Fen Bilimleri Öğretmenlerin Çalıştığı Kuruma Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Diğer Boyutlarına İlişkin t-testi Sonuçları

Boyutlar	Kurum	N	\bar{X}	S	t	sd	P
Teknolojik Bilgi	Devlet	143	9.91	4.92	.92	204	.35
	Özel	63	9.25	4.35			
Alan Bilgisi	Devlet	143	11.23	6.45	.68	204	.68
	Özel	63	10.84	5.67			
Pedagojik Alan Bilgisi	Devlet	143	20.64	10.25	.58	204	.58
	Özel	63	19.81	9.83			
TPAB	Devlet	143	47.09	10.79	.43	204	.43
	Özel	63	8.33	8.33			

Tablo 4.5.1.'e göre, Fen bilimleri öğretmenlerinin çalıştıkları kuruma göre teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeği ve diğer boyutlarından aldıkları puanların anlamlı olarak değişip değişmediğini görmek için bağımsız örneklem için t testi yapılmıştır. Fen bilimler öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri ($t(204) = .43$; $p > .05$), teknolojik bilgileri ($t(204) = .92$; $p > .05$), alan bilgileri ($t(204) = .68$; $p > .05$), pedagojik alan bilgileri ($t(204) = .58$; $p > .05$), çalıştıkları kuruma göre anlamlı olarak değişmemektedir. Bu bulguya göre fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin, teknolojik bilgilerinin, alan bilgilerinin ve pedagojik alan bilgilerinin çalıştıkları kuruma göre değişmediği söylenebilir.

4.6. Fen Bilimleri Öğretmenlerin Eğitim Durumlarına Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Diğer Boyutlarına İlişkin Bulgular ve Yorum

Tablo 4.6.1.

Fen Bilimleri Öğretmenlerin Eğitim Durumlarına Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Diğer Boyutlarına İlişkin t-testi Sonuçları

Boyutlar	Kurum	N	\bar{X}	S	t	sd	p
Teknolojik Bilgi	Lisans	149	9.74	4.72	.16	204	.87
	Lisansüstü	57	9.62	4.89			
Alan Bilgisi	Lisans	149	11.11	6.07	.13	204	.99
	Lisansüstü	57	11.10	6.63			
Pedagojik Alan Bilgisi	Lisans	149	20.20	9.81	-0.42	204	.67
	Lisansüstü	57	20.87	10.90			
TPAB	Lisans	149	46.73	10.04	-1.66	204	.09
	Lisansüstü	57	49.34	10.07			

Tablo 4.6.1.'e göre, Fen bilimleri öğretmenlerinin eğitim durumlarına göre teknolojik pedagojik alan bilgisi ölçeği ve diğer boyutlarından aldıkları puanların anlamlı olarak değişip değişmediğini görmek için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Fen bilimler öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri ($t_{(204)} = -1.66$; $p > .05$), teknolojik bilgileri ($t_{(204)} = .16$; $p > .05$), alan bilgileri ($t_{(204)} = .13$; $p > .05$), pedagojik alan bilgileri ($t_{(204)} = -0.42$; $p > .05$), eğitim durumlarına göre anlamlı olarak değişmemektedir. Bu bulguya göre fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin, teknolojik bilgilerinin, alan bilgilerinin ve pedagojik alan bilgilerinin eğitim durumlarına göre değişmediği söylenebilir.

4.7. Fen Bilimleri Öğretmenlerin Çalıştığı Yerleşim Yerine Göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Diğer Boyutlarına İlişkin Bulgular ve Yorum

Tablo 4.7.1.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Çalıştığı Yerleşim Yerine göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Diğer Boyutlarına İlişkin Betimsel Veriler

Boyutlar	Yerleşim Yeri	n	\bar{X}	S
Teknolojik Bilgi	İl	76	9.14	5.08
	İlçe	74	9.39	4.21
	Kasaba	16	10.93	4.35
	Köy	40	10.90	5.07
	Toplam	206	9.71	4.75
Alan Bilgisi	İl	76	10.54	6.59
	İlçe	74	10.98	5.92
	Kasaba	16	13.18	5.50
	Köy	40	11.60	6.29
	Toplam	206	11.11	6.21
Pedagojik Alan Bilgisi	İl	76	19.42	10.87
	İlçe	74	20.00	8.94
	Kasaba	16	23.42	8.62
	Köy	40	21.72	11.13
	Toplam	206	20.39	10.10
TPAB	İl	76	47.96	10.54
	İlçe	74	47.42	8.95
	Kasaba	16	45.99	14.04
	Köy	40	47.11	9.72
	Toplam	206	47.45	10.10

Tablo 4.7.1.'e göre fen bilimleri öğretmenlerinin TPAB puanları çalıştığı yerleşim yerine göre en düşük ortalamaya ($\bar{X}=45.99$) kasabada çalışanlar, en yüksek ortalamaya ($\bar{X}=47.96$) ise il de çalışan öğretmenler sahiptir.

Tablo 4.7.2.

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Çalıştığı Yerleşim Yerine göre Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi ve Diğer Boyutlarına İlişkin ANOVA Sonuçları

Boyutlar		Kareler Toplamı	Sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Teknolojik Bilgi	GA	112.48	3	29.65	1.67	.17	
	Gİ	4525.57	202	22.51			
	Genel	4638.06	205				
Alan Bilgisi	GA	103.87	3	28.73	.89	.44	
	Gİ	7822.58	202	38.81			
	Genel	7926.45	205				
Pedagojik Alan Bilgisi	GA	299.69	3	42.06	.97	.40	
	Gİ	20652.95	202	103.10			
	Genel	20952.65	205				
TPAB	GA	58.81	3	52.79	.19	.90	
	Gİ	20854.72	202	102.74			
	Genel	20913.53	205				

*p<.05

Tablo 4.7.2.'ye göre yapılan tek yönlü varyans analizi sonuçlarında fen bilimleri öğretmenlerinin çalıştıkları yerleşim yerine göre TPAB, Alan bilgileri, Teknolojik bilgileri, pedagojik alan bilgileri anlamlı olarak değişmemektedir ($F(3-146) = .19, .44, .17, .40, p > .05$). Bu bulguya göre fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgilerinin, teknolojik bilgilerinin, alan bilgilerinin ve pedagojik alan bilgilerinin çalıştıkları yerleşim yerine göre değişmediği söylenebilir.

4.8.Görüşme

Çalışma Hakkari ilinin Şemdinli ilçesine bağlı kurumlarında çalışan 6 fen bilimleri öğretmenleri ile sınırlandırılmıştır. Mesleki deneyimli ve mesleki deneyimsiz öğretmenleri baz alan bu bölümde öğretmenlere yöneltilen sorular konu konu kendi aralarında ayrılmıştır. 'Teknoloji bilgisi ile ilgili sorular, alan bilgisi ile ilgili sorular ve teknolojik pedagojik alan bilgisi ile ilgili sorular 'başlıkları altında toplanan sorular aşağıda belirtilmiştir:

4.8.1.Görüşme Soruları

Teknoloji bilgisi ile ilgili sorular

- 5- Teknoloji ile ilgili hizmet içi eğitim programı aldınız mı? Aldıysanız, aldıktan sonra ki değişimlerinizi ifade ediniz.
- 6- Fen dersi anlatırken (değerlendirme, etkinlik vb.) teknolojiden ne derece yararlanıyorsunuz. Örnek verir misiniz?
- 7- Fen bilimleri öğretmenleri, sürekli gelişen teknolojinin kullanımına ilişkin yeterliliklerini geliştirmek için ne tür çalışmalara yapmalıdırlar?
- 8- Eğitimde teknolojinin kullanımı denildiği zaman aklınıza hani araç ve gereçler geliyor? Siz hangisi araçları kullanıyorsunuz?

Alan bilgisi ile ilgili sorular

- 3- Kendinizi yeni öğretim programına göre yeterli görüyor musunuz? Hangi alanda yeterli hangi alanda yetersiz görüyorsunuz. Açıklar mısınız?
- 4- Sahip olduğunuz alan bilginizin sınıf içindeki öğretmenlik rolünüz ile bir ilişkisi var mıdır? Nasıl? Açıklayınız.

Teknolojik pedagojik alan bilgisi ile ilgili sorular

- 8- Teknolojik pedagojik alan bilgisinde öz yeterlilik önemli midir? Açıklar mısınız?
- 9- Size göre fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri çalışmaları üzerine yeteri kadar çalışmalar yapılmakta mıdır? Neden? Nasıl?
- 10- Fen bilimleri öğretmenlerinin teknoloji ve pedagoji alan bilgilerinde saptanan eksiklikler nasıl giderilebilir? Örnekle açıklayınız.
- 11- Pedagojik bilgi, alan bilgisi ve teknolojik bilginin birbiri ile ilişkisi nedir? Çizerek açıklayınız.

12- Teknoloji bilginizi pedagojik alan bilginize entegre etmeye çalışırken karşılaştığımız güçlükler nelerdir?

13- Teknolojik pedagojik alan bilgisinin sınıf içerisinde kullanımı öğrenci üzerinde ne gibi bir etki yaratır?

14- Teknolojik pedagojik alan bilgisi, fen bilimleri dersinde hangi konularda uygulanabilir? Örnekle açıklayınız?

4.8.2. Teknoloji Bilgisi İle İlgili Sorularda Öğretmen Görüşleri

Fen bilimleri öğretmenlerinin ders esnasında özellikle uygulaması gereken teknoloji bilgisi ihtiyaç doğrultusunda sürekli yenilenmelidir. Bu kategoride teknoloji bilgisi içeren sorulara verilen öğretmenlerin cevapları aşağıda açıklanmıştır:

1- Teknoloji ile ilgili hizmet içi eğitim aldınız mı? Aldıysanız aldıktan sonra ki değişimlerinizi ifade ediniz. sorusuna öğretmenlerin verdikleri cevaplar:

"Yıllar içinde milli eğitimin hem teknolojiye olan bakışı hem de eğitim öğretim programlarının daha kaliteli hale getirilmesi için her sene oluyor. Yeri geliyor ekstra bu programlar düzenlendi. Kendi eğitim hayatımda bu tarz eğitim programlarına katıldım. Aldıktan sonra elbette bir değişim oldu fakat bu ilerleyen teknolojiye aynı şekilde aynı şekilde ayak uydurduğum söylenemez. Bu konuda biraz eksikliklerim var. Çalışmayla giderilebileceğini düşünüyorum." (Ö₁)

"Maalesef nasip olmadı ama almayı çok isterdim." (Ö₂)

"... bir tek akıllı tahta kullanımı ile ilgili bir hizmet içi eğitim aldım. Onun dışında hizmet içi eğitim almadım. Onun öncesinde zaten el yordamıyla öğrendiğimiz akıllı tahta programları vardı." (Ö₃)

"Evet hizmet içi eğitim aldık. FATİH projesi kapsamında Türkiye genelinde uygulanan hizmet içi eğitim programı bize de uygulandı. Bu eğitimden sonra FATİH projesi ile okullara

gönderilen akıllı tahta ve tabletlerin kullanımını daha iyi yapabildim. Bu kullanımı öğrendikten sonra öğrenciler üzerinde olumlu etkiler bıraktığımı düşünüyorum." (Ö₄)

"Teknoloji ile ilgili hizmet içi eğitim programı almadım. Açıkçası ilerleyen zamanlarda vaktim oldukça hizmet içi eğitim programı almayı düşünüyorum " (Ö₅)

"Evet aldım. Doğru bildiğim teknoloji kullanım alanlarının yanlışlarının farkına vardım." (Ö₆)

Öğretmenlerden 4'ü (Ö₁, Ö₃, Ö₄, Ö₆) hizmet içi eğitim programına katılmış ve akabinde kendinde gözlemledikleri olumlu etkileri paylaşmışlardır. Hizmet içi eğitim programına katılmayan 2 öğretmen (Ö₂, Ö₅) ise gerekli imkan ve zamanın uyuşmadığından bahsetmektedir.

2-Fen dersi anlatırken (değerlendirme, etkinlik vb.) teknolojiden ne derece yararlanıyorsunuz? Örnek verir misiniz? sorusuna öğretmenlerin cevapları:

"...teknolojiye ayak uydurma konusunda eksikliklerimiz var hem benim hem de meslektaşlarımdın. Yeri geldiğinde sizde biliyorsunuz fatih projesi kapsamında okullarda akıllı tahtalar var bundan öncede sınıflarımızda projeksiyon ve bilgisayarlarımız vardı. Konu anlatırken yeri geldiğinde animasyonlar, simülasyonlar kullandığımız oldu. Öğrencinin anlayamadığı konularda ya da anlamakta güçlük çektiği konularda bu tarz araç gereçler kullanarak onları anlamasını sağladık." (Ö₁)

"Teknolojiden çok fazla yararlandığım söylenemez ama bazen konu olarak önde olduğum zamanlarda öğrencilere konu ile alakalı video izlettiğim olmuştur." (Ö₂)

"Şuan çalıştığım ortamda çok fazla yararlanamıyoruz. Ancak projeksiyonlar kullanıyoruz. Akıllı tahtamız olmadığı için çok fazla yararlanamıyoruz. Ama bundan önce çalıştığım yerlerde akıllı tahta kullanıyorduk. Nasıl yararlanıyordum? Konu anlatımı sonunda, konuyu toparlamak için görseller bakımından yararlanıyordum." (Ö₃)

"...bilim ile içli dışlı olan bir dersin teknolojiden ayrı düşünülmesi imkansızdır. Teknolojiyi hemen hemen bütün konularda, bütün derslerimde kullanıyorum." (Ö₄)

"...elimden geldiğince derslerimde sık sık kullanmaya çalışıyorum. Genellikle konu anlatımı sırasında video izletirim." (Ö₅)

"Derslerimiz el verdikçe laboratuvar ortamında yaparak yaşayarak işliyoruz. Akıllı tahta, bilgisayar kullanıyoruz." (Ö₆)

Derslerde teknoloji kullanımına ilişkin öğretmen görüşlerinde genellikle fırsat buldukça uygulama ağırlıklı bir sonuç gözlemlenmiştir. Ö₃, Ö₄ ve Ö₅ ile ifade edilen öğretmenler teknolojiyi dersin her aşamasında kullanma hususunda daha etkili olduklarını vurgularken, geri kalan öğretmenler gerekli gördükleri takdirde teknolojiden yararlandıklarını ifade etmiştir.

3-Fen bilimleri öğretmenleri, sürekli gelişen teknolojinin kullanımına ilişkin yeterliliklerini geliştirmek için ne tür çalışmalara yapmalıdırlar? sorusuna ilişkin görüşler:

"Milli eğitim bu konuda zaten üzerinde zaten çok yoğun duruyor fatih projesi kapsamında. Milli eğitimin yapmış olduğu bu programlar öncelikli olarak takip edilmeli. Eskilerin tabiriyle malimün ilanı olmamalıyız. Sadece bu programlara gitmek için gitmemeliyiz. Özverili bir şekilde takip edilirse milli eğitimin programları etkili olacaktır. Yine kişisel olarak eğitimler kendilerini geliştirebilirler. İnternette bununla ilgili eğitici videolar var. Kişisel olarak ufak makaleler denemeler okunabilir." (Ö₁)

"Hizmet içi eğitime katılmalıdırlar. Bununla beraber bilimsel projelere, halk eğitim merkezlerinin açmış olduğu kurslara eşlik edebilirler." (Ö₂)

"Hizmet içi eğitim çünkü kendim için konuşabilirim. Öncesinde bilgisayar kullanımı bu kadar yaygın değildi. Dolayısıyla her şeyi kendi el yordamıyla öğrenmek zorunda kaldım ki eksikliklerim var bu konuda. Bir uzman tarafından öğretilmedi." (Ö₃)

"Öncelikle alanları ile ilgili verilen hizmet içi eğitimlere katılmaları gerekiyor. Yaz tatillerinde ve diğer boş zamanlarında gönüllü olarak eğitimlere ve kurslara katılarak eksiklerini kapatabilirler." (Ö₄)

"Hizmet içi eğitim almaları gerekiyor. Ya da özel ilgi alanlarında, halk eğitim merkezlerinde verilen kurslarda bu eğitimi alabilirler." (Ö₅)

"Örnek verecek olursak hizmet içi eğitimlere katılmaları gerekir. Kurslara ya da zümre toplantılarına katılabilirler. Birbirleri ile etkileşim haline geçmeleri teknoloji kullanımına ilişkin yeterliliklerini geliştirmek için yardımcı olur." (Ö₆)

Bu soruya verilen cevap yoğunluk olarak hizmet içi eğitim olmuştur. Bunu destekleyen cevaplar ise kurslar ve halk eğitim merkezleridir.

4-Eğitimde teknolojinin kullanımı denildiği zaman aklınıza hangi araç ve gereçler geliyor? Siz hangi araçları kullanıyorsunuz? sorusuna verilen cevaplar:

"Aklıma ilk olarak her zaman okulda gördüğümüz bilgisayar geliyor. Bir de akıllı tahta geliyor. Sık kullanmaya çalışıyorum ama çok da yeterli olduğumu düşünmüyorum açıkçası. Sebabi ise akıllı tahtanın, bilgisayarın olması güzel bir şey ama içeriğin içini doldurmak gerekiyor." (Ö₁)

"Eğitimde teknolojinin kullanımı denildiğinde bilgisayar, projeksiyon, akıllı tahta aklıma geliyor. Bunları ara ara bende kullanmaya çalışıyorum. Çok daha önceleri tepegöz kullandığımda olmuştur." (Ö₂)

"Bilgisayarlar, akıllı tahta, projeksiyon bunlar. Genellikle projeksiyonu daha çok kullanıyoruz." (Ö₃)

"Akla ilk gelen bilgisayar, projeksiyon, akıllı tahtalar, mikroskop, ses kayıt cihazları. Ben daha çok akıllı tahtayı kullanıyorum. Bazen öğrencilere dinleteceğim sesler olduğu zaman ses kayıt cihazını kullanıyorum." (Ö₄)

"Bilgisayarlar, tabletler, smart board denilen akıllı tahtalar, projeksiyon cihazları bunlar." (Ö₅)

"Mikroskop, akıllı tahta, bilgisayar. Şartlar el verdikçe hepsini kullanmaya çalışıyoruz." (Ö₆)

Yaygın olarak kullanılan ve ilk akla gelen araç gereçler bilgisayar, projeksiyon ve akıllı tahta olmuştur. Deneyimleri eskilere dayanan bir öğretmen (Ö₂), tepegöz adı verilen eğitim araç gerecini kullandığını belirtmiştir.

4.8.3. Alan Bilgisi İle İlgili Sorularda Öğretmen Görüşleri

1-Kendinizi yeni öğretim programına göre yeterli görüyor musunuz? Hangi alanda yeterli hangi alanda yetersiz görüyorsunuz. Açıklar mısınız? sorusuna öğretmenlerin vermiş oldukları yanıtlar:

"Aslında kendimi yeterli görmüyorum. Özellikle alanımızdaki içeriklerin, konuların, kazanımların hızlı değişimi; bu hızlı değişimdeki kavramların sürekli yenilenmesi açıkçası beni bile kötü etkiliyor. Herhalde o konuda biraz eksikliğim var diye düşünüyorum." (Ö₁)

"Maalesef yeterli göremiyorum. Sürekli gelişen teknolojiye göre geri planda kaldığının farkındayım. Teknoloji alanında yetersiz olduğumu kabul ediyorum." (Ö₂)

"Teknoloji bilgisi anlamında yetersizim. Alan bilgisi anlamında, pedagoji bilgisi anlamında yeterli olduğumu düşünüyorum." (Ö₃)

"Aslında birçok konu üzerinde kendimi yeterli görüyorum fakat sekizinci sınıflar için uygulanan TEOG sınavından dolayı öğrenciler için var olan konularda kendimi yetersiz görüyorum. Çünkü çocukların hayatını ilgilendiren bu sınavda hazırbulunuşluğu düşük olan öğren öğrencileri diğer öğrencilerin seviyelerine getirmekte zorlanıyorum. Bunda zamanın kısıtlı olmasının büyük etkisi var." (Ö₄)

"Bilgilerin çok taze olduğu dönemlerdeyiz. Daha çok yeniyim, üçüncü yılımdayım. Bilgilerimin taze olduğunu düşünüyorum fakat tabi ki alan bilgisin de bazı alanlarda yetersiz olduğum alanlar var." (Ö₅)

"Pek yeterli göremiyorum. Öğrenciye deneyeler yaptırma konusunda yeterli olduğumu düşünüyorum fakat zamanı pek de etkili kullanamıyorum." (Ö₆)

Öğretmenler bu soruda kendilerini eleştirme fırsatı bulmuşlardır. Kendi eksikliklerinin farkında olan öğretmenler yetersiz oldukları kısımları dile getirmişlerdir. Ö₁, Ö₂, Ö₃ ile ifade edilen öğretmenler genel anlamda kendilerini yeni eğitim programına göre yeterli bulmamaktadır. Ö₄ ve Ö₅' i temsil eden öğretmenler bazı konularda eksiklikleri olduğunu ifade ederken, Ö₆ ile tanımlanan öğretmen kendisini teknoloji alanında yetersiz görmektedir.

2-Sahip olduğunuz alan bilginizin sınıf içindeki öğretmenlik rolünüz ile bir ilişkisi var mıdır? Nasıl? Açıklayınız. sorusu üzerine verilen cevaplar:

"Kesinlikle vardır. Çünkü alan bilgisi yeterli bir öğretmen en iyi yapacağı şeyde öğretmenliktir. Mesleğidir. Bilgi ve becerisini, tecrübesini karşıdaki bireylere doğru bir şekilde anlatmaya çalışacaktır. Ve karşı tarafında bunu anlamasını sağlayacak yöntemleri, teknikleri ve alan bilgisini bilmesi gerekir. Bundan dolayı kesinlikle alan bilgisi ile öğretmenliğin çok ilişkili olduğunu düşünüyorum." (Ö₁)

"Tabi ki vardır. Alan bilginizle sınıftaki duruşunuz doğru orantılıdır. Örneğin öğrenci soru sorduğu zaman anında geri dönüt verebilirsiniz." (Ö₂)

"Tabi ki çocuğun soracağı bütün sorulara cevap verebilmek, çocuğun önündeki rol model açısından son derece önemlidir." (Ö₃)

"Tabi ki vardır. Konuya daha iyi hakim olmamızı sağlıyor. Konuya hakim olmamız sınıf yönetimi açısından çok önemlidir. Bir öğretmen eğer anlatacağı konuda yetersiz ise, konuya hakim değilse sınıf içerisinde öğrenciler ile arasında bir kopukluk meydana gelebilir.

Bunun meydana gelmemesi için de öğretmenin alanı ile ilgili gerekli donanıma sahip olması gerekiyor ki kırk dakikalık ders süresi boyunca öğrenciler ile arasındaki iletişim kopmasın."
(Ö₄)

"Elbette vardır. Alan bilgisine yeteri kadar sahip olmak değil birkaç eksikliklerde dahi bir takım sorunlar yaşanır. Öğrencinin sorduğu merak ettiği soru karşısında eğer dönüt alınamazsa sınıfta kontrolde sağlanamaz. Hem güven sıkıntısı yaşanır hemde belki bu oluşacak boşluk sebebiyle sınıf kontrolü sağlanamayabilir." (Ö₅)

"Kesinlikle vardır. Benim düşünceme göre bir öğretmen kendini ne kadar yeterli görüyorsa sınıf içerisinde duruşu o kadar kararlı olur." (Ö₆)

Öğretmenlerin genel cevabı, alan bilgileri ile sınıf içerisindeki davranışlarının doğru orantılı olduğu yönündedir. Sınıf içerisindeki öğretmen duruşunu, sahip oldukları alan bilgileri belirlemektedir.

4.8.4. Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi İle İlgili Sorularda Öğretmen Görüşleri

1-Teknolojik pedagojik alan bilgisinde öz yeterlilik önemli midir? Açıklar mısınız? sorusuna yönelik öğretmen görüşleri:

"Önemlidir. Öz yeterlilik sadece teknolojik pedagojik alanda değil hayatın her alanında insanın kendine güvenmesi, öz yeterlilik, öz disiplin bunlar önemli şeylerdir. Kendine güvenmeyen bir eğitici insanın, karşısındaki insanları da etkileyebileceğini düşünmüyorum." (Ö₁)

"Elbette önemlidir. Az önceki soruyla bağlantılı olarak alan bilginiz ne kadar iyi olursa kendinize güveninizde o derece iyi olur." (Ö₂)

"Her şeye olduğu gibi öz yeterlilik çok önemlidir. Her konuda olduğu gibi teknolojik pedagojik alan bilgisinde de öz yeterlilik önemlidir. Öz yeterliliği olmayan bir insanın dediğim gibi öğrenci karşısında ki rol modeli doğru verebileceğine inanmıyorum." (Ö₃)

"Evet. Teknolojik pedagojik alan bilgisinde öz yeterlilik önemlidir. Öz yeterlilik zaten öğretmenin kendi kapasitesini bilmesi anlamına gelmektedir. Kapasitesinin farkında olmayan bir birey sadece öğretmenlik mesleğinde değil hayatın bütün bir alanında kendini hiçbir zaman geliştiremez çünkü kendi eksikliklerinin ve kendi yapabileceklerinin farkında değildir. Bundan dolayı gelişmeye istekli bir kişinin öncelikle öz yeterliliğinin farkında olması gerekiyor." (Ö₄)

"Elbette önemlidir. Öz yeterlilik kişinin kendi çabasına olan inancıdır diye düşünüyorum. Bu kişide yeteri kadar bulunursa, daha sağlıklı daha işe yarar bilgi alışverişleri gerçekleşir diye düşünüyorum." (Ö₅)

"Evet önemlidir. Bence kendisinin farkında olan biri, yeni gelişmelere açık olan ve eksikliklerini gidermeye çalışan bireydir." (Ö₆)

Öğretmenler genellikle öz yeterliliğin her alanda önemli olduğuna vurgu yapmışlardır. Fen bilimleri dersi içinde geçerli olan teknolojik pedagojik alan bilgisinin ise öz yeterliliğe etkisi oldukça fazladır.

2-Size göre fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri çalışmalarını üzerine yeteri kadar çalışmalar yapılmakta mıdır? Neden? Nasıl? sorusuna öğretmenlerin yanıtları:

"Yapılmamaktadır. Kendi meslektaşlarım, çevremizdeki arkadaşlarımızda biliyoruz ki bu konuda yetersiziz. Sebebi de ilgisizlik, alakasızlık, erteleme." (Ö₁)

"Yeteri kadar çalışmalar yapıldığını düşünüyorum. Özellikle son yıllarda milli eğitim bakanlığının ve bir takım birlikte yürüttüğü projeler karşımıza çıkmaktadır. Fatih projesi kapsamında fen bilgisi alanına ait animasyonlar bunun en güzel örneğidir." (Ö₂)

"Tabi ki birçok çalışma yapılmaktadır. Ama yeterli midir? Hayır. Her zaman daha fazlası olabilir." (Ö₃)

"Hayır yapılamamaktadır bence. Bu konunun eksik kalmasının nedeni de müfredatın konu yoğunluğunun çok fazla olmasıdır. Konu yoğunluğunun fazla olmasından dolayı teknolojiye ayrılan süre yeteri kadar değildir. Konular çok yoğundur. Öğrencilere bu konuları anlatabilmek için ders sayısının da yetersiz olduğunu düşünüyorum." (Ö₄)

"Eskisine oranla elbette bu arttı. Milli eğitim müdürlükleri, bakanlığı bu konuda son zamanlarda üzerine daha fazla düşmüş bulunuyor. Yapmış olduğu projeler, TÜBİTAK çalışmaları buna örnek verilebilir." (Ö₅)

"Evet son zamanlarda bu çalışmaların arttığına inanıyorum. Mesela okullarda eğitim öğretimi iyileştirme hareketlerinin yapılması, konu üzerine yazılan makalelerin, denemelerin incelenip sınıf ortamına sunulması." (Ö₆)

Cevapların yarısında yapılan eğitim çalışmaları yeterli görünürken, diğer yarısında da bu çalışmaların yetersiz oldukları ifade ediliyor. Ö₁, Ö₂, Ö₄, Ö₆' yı temsil eden öğretmenler fen bilimleri öğretmenlerinin teknolojik pedagojik alan bilgileri çalışmaları üzerine yeteri kadar faaliyet gösterilmediğini açıklarken, Ö₃ ve Ö₅ ile belirtilen öğretmenler bu konu üzerine yapılan çalışmaların yeterli olduğunu düşünmektedir.

3-Fen bilimleri öğretmenlerinin teknoloji ve pedagoji alan bilgilerinde saptanan eksiklikler nasıl giderilebilir? Örnekle açıklayınız.

"...her şeyin başında tabi ki eğitim geliyor. Bunun temelinde de, öncesinde aslında insanın işini sevmesi, arzu etmesi lazım. Yani kişisel olarak insanın buna hazır olması lazım. Bu olduktan sonrada çalışıp gayret etmesi gerekiyor. Bir sonraki boyutu da işin artık teknik boyutudur. Nasıl giderilebilir? Bununla ilgili bakanlığın çalışmaları var. Süreli yayınlar var. Özel sektörün bu konularda ki çalışmaları var. Onların destekleri alınabilir. Bu şekilde bu açıklar kısa sürede giderilebilir bence." (Ö₁)

"Bu eksiklikleri hizmet içi eğitim, kurslar, öğretmenlerin kendi zümreleri arasında bilgi alışverişi arasında giderilebileceğini düşünüyorum." (Ö₂)

"Ben on beş yıllık öğretmenim. Bizim üniversite yıllarımızda düşünün biz Windows da kullanmıyorduk. MS DOS (emostos), şifre sistemlerini kullanıyorduk bilgisayarlarda. Zamanla teknoloji çok hızlı değişiyor. Dolayısıyla bu değişime ayak uydurmak zordur. Hizmet içi eğitimlerin eksikliklerini, kendi çapımızda gidermeye çalışmak teknolojiye bazı eksiklikler yaratıyor." (Ö₃)

"Öncelikle akla gelen ilk çalışma hizmet içi eğitim olabilir. Bunun dışında zümre toplantıları daha sıklıkla yapılabilir. Bu zümre toplantıları sadece okulda değil ilçede, ilde hatta gerekirse Türkiye genelinde bazı temsilciler aracılığıyla bu zümre toplantıları yapılabilir. Bu zümre toplantılarının farklı bölgelerden insanların bir araya gelerek oluşturulması var olan eksiklikler ya da ortaya çıkan yenilikler diğer öğretmenlerinde bunu görmesine neden olabilir. Bu durumda gelişmenin önünü açacaktır." (Ö₄)

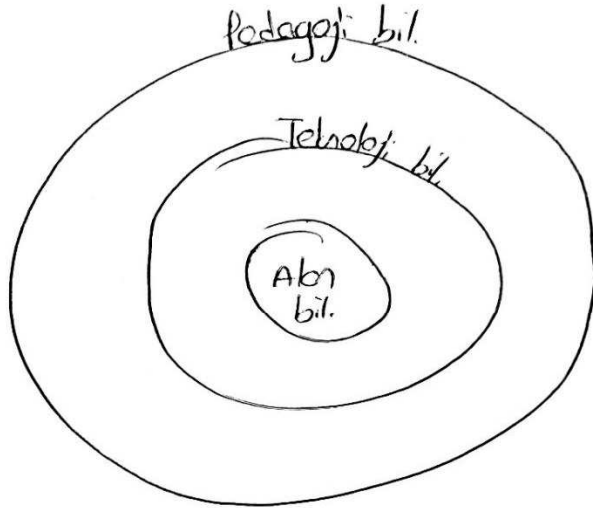
"Bence teknoloji kullanımı için fen bilimlerinde ek bir ders olabilir. Ya da EBA gibi sosyal paylaşım ağlarında materyallerin üzerinde daha fazla durulabilir. Daha fazla örnekler verilebilir." (Ö₅)

"İnternet ortamından, kütüphaneden, özel kurslarla, hizmet içi eğitimlerle, zümre toplantıları gibi ortamlarda öğretmenler arasında bilgi alışverişi yapılabilir." (Ö₆)

Fen bilimleri öğretmenleri teknolojik ve pedagojik alan bilgilerindeki eksikliklerin farkında olup bunları gidermek için alternatif çözüm yolları sunmuşlardır. Hizmet içi eğitim, kurslar ve halk eğitim merkezleri gelen cevaplar arasındadır.

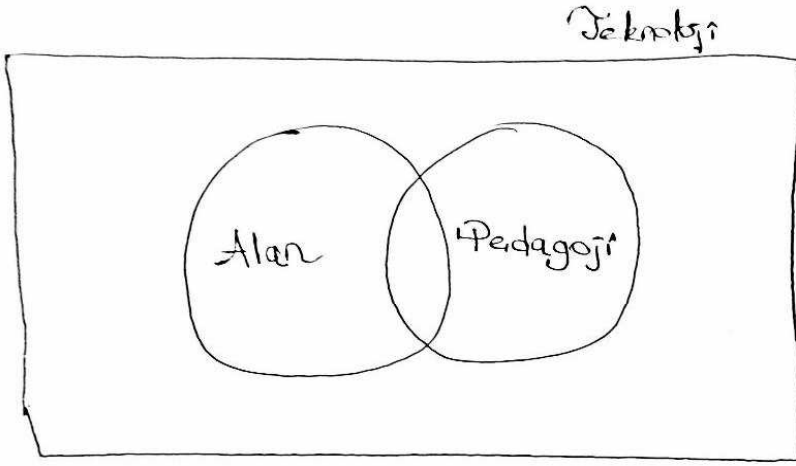
4-Pedagojik bilgi, alan bilgisi ve teknolojik bilginin birbiri ile ilişkisi nedir? Çizerek açıklayınız.

"Pedagojik bilgi, alan bilgisi ve teknolojik bilgi bunlar birbiri ile ilişkili konulardır. Biri eksik olduğu takdirde diğer iki alanda çok yeteli olsanız bile, karşı tarafa yani öğrenciye bilginizi becerinizi aktarmanız mümkün değil. Edebiyatta şöyle bir kural vardır: sizin ne söylediğiniz değil karşı tarafın ne anladığı önemlidir. Bundan dolayı pedagojik bilgi, alan bilgisi, teknolojik bilgi bunların hepsi aslında bir küme, birbiriyle kesiştiği bir nokta var. Bunların hepsinden az da olsa hepsinden yeterlilik olması gerekiyor." (Ö₁)



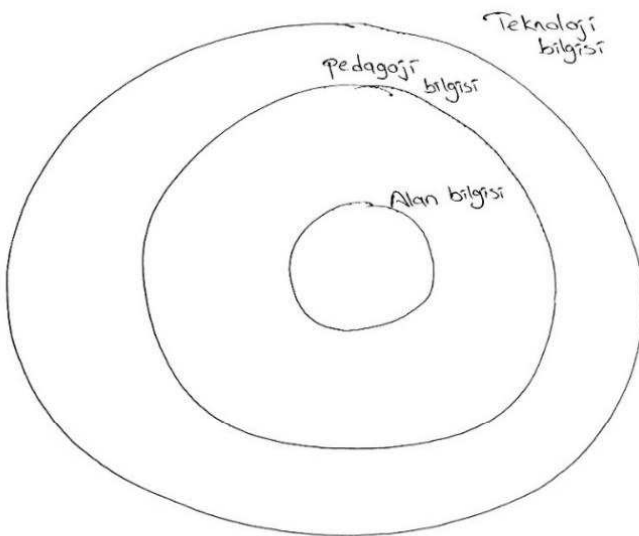
Şekil 4.8.4.1. : Ö₁ kodlu öğretmenin sahip olduğu TPAB ilişkisi

"...bunları şematize edecek olursak pedagojik bilgi, alan bilgisi, teknolojik bilgi bunların hepsinin birbiri ile bağlantılı olduğunu görebiliriz." (Ö₂)



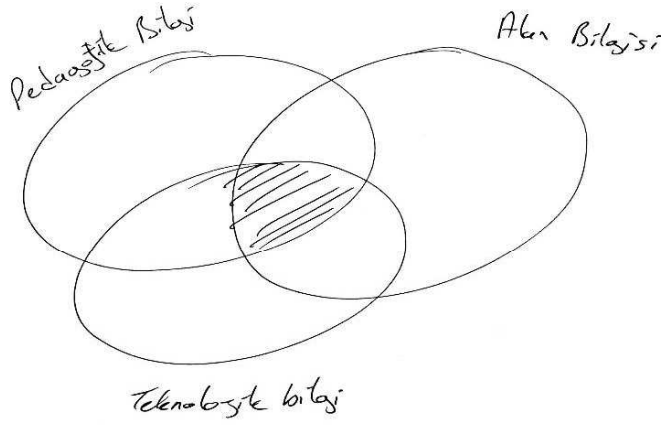
Şekil 4.8.4.2. : Ö₂ kodlu öğretmenin sahip olduğu TPAB ilişkisi

"Tabi ki de yakından ilişkilidir. Bağımsız düşünülemez bence. Üçü bir araya gelince başarı kaçınılmazdır. Zaten iyi bir fen bilgisi öğretmeni bunları eş zamanlı kullanır. Bunları şu şekilde çizerek açıklıyorum ben size." (Ö₃)



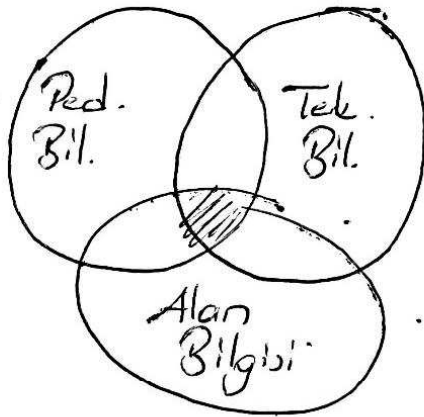
Şekil 4.8.4.3. : Ö₃ kodlu öğretmenin sahip olduğu TPAB ilişkisi

"Yakından ilişkilidir saydığınız bu üç durum. Kolerasyon olarak birbiriyle pozitif ilişkili olduğunu düşünüyorum. Bunu tabi ki de çizerek göstereceğim." (Ö4)



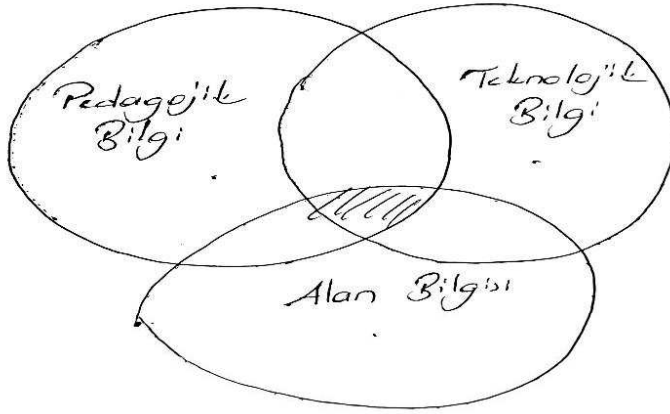
Şekil 4.8.4.4. : Ö4 kodlu öğretmenin sahip olduğu TPAB ilişkisi

"Birbirleri ile sıkı bir ilişki içerisinde. Üçü eş zamanlı kullanıldığı zaman dersten alınan verim daha çok artacaktır. Aslında her fen bilgisi öğretmenin bu üç bilgiyi birlikte kullanması gerekir." (Ö5)



Şekil 4.8.4.5. : Ö5 kodlu öğretmenin sahip olduğu TPAB ilişkisi

"Pedagojik bilgi, alan bilgisi ve teknolojik bilginin birbirleriyle ilişkisi: bu kavramlar tabi ki birbirinden farklıdır. Ama eğitim söz konusu olduğu zaman bu kavramların birleşimi yani birbirleriyle ilişkisinin olduğu noktadır. Yani eğitim hepsinin birleştiği noktadır." "Tabi ki de yakından ilişkilidir. Bağımsız düşünülemez bence. Üçü bir araya gelince başarı kaçınılmazdır. Zaten iyi bir fen bilgisi öğretmeni bunları eş zamanlı kullanır. Bunları şu şekilde çizerek açıklıyorum ben size." (Ö6)



Şekil 4.8.4.6. : Ö6 kodlu öğretmenin sahip olduğu TPAB ilişkisi

Genel olarak öğretmenler teknolojik bilgi, pedagojik bilgi ve alan bilgisi arasındaki ilişkiyi birbirleri ile etkileşimli çizmişlerdir. Üç bilgiyi aynı anda kullanmanın ne kadar etkili bir sonuç doğuracağını ifade etmişlerdir. Deneyimli öğretmenler ile yeni mesleğe başlayan öğretmenler arasında çizimler farklılık göstermiştir.

5-Teknoloji bilginizi pedagojik alan bilginize entegre etmeye çalışırken karşılaştığınız güçlükler nelerdir?

"Aslında bizim en zorlandığımız noktalardan birisidir. Teknolojiye uzak kaldık, teknik verilere bilgilere uzak kaldık. Ve bunu önümüze geldiği zaman sanki uzaydan gelen yeni keşfedilen bir ürünmüş gibi yabancılaştırdık. Aslında çok da kolay bir şey gibi içselleştirilebilirdi. ...en çok zorlandığımız şeyler, içselleştirip karşı tarafa nasıl aktaracağımızı bilemiyoruz." (Ö₁)

"Bilgisayardan pek anlamadığım için en çok o noktalarda zorlanıyorum. Özellikle akıllı tahtayı kullanmaya çalışırken bazı tuşların ne işe yaradığını bilmiyorum. Bunlar benim karşılaştığım güçlüklerdir." (Ö₂)

"Teknoloji çok hızlı gelişmektedir. Kendi açımdan şunu söyleyebilirim. Buna ayak uydurmakta büyük zorluklar yaşıyorum. Mesela bilgisayar kullanımım çok yeterli değil. Yalnızca işimi görebilecek kadar kullanabiliyorum. Bu gibi zorluklar yaşıyorum." (Ö₃)

"Her komuya uygun teknolojik malzeme bulmakta zorlanıyorum. Ayrıca bazen görev yaptığım kurum ve ilçe buna engel olmaktadır. Akla gelen ilk engelde elektriğin sürekli olmamasıdır. Bu durum teknolojiden yeteri kadar yararlanmamıza neden olmaktadır." (Ö₄)

"Ben içinde bulunduğum eğitim kurumu bölgesinden örnek vereyim. Açıkçası çevresel faktörler buna çok fazla müsaade etmiyor. Her sınıfta projeksiyon cihazının olmaması, teknolojik alan bilgisinin pedagojik alan bilgisine entegre edilmesini engelliyor maalesef." (Ö₅)

"Köy okulunda görev yaptığımдан dolayı her an teknolojiyi kullanmamız mümkün olmuyor. Bu da ders işleyişini olumsuz etkiliyor." (Ö₆)

Uzun yıllardır öğretmenlik yapan (Ö₁, Ö₂, Ö₆) bireyler ile mesleğin ilk yıllarında olan öğretmen arasındaki farkı ortaya koyan bu soruda teknolojinin uygulanabilirliği üzerinde durulmuştur. Yeni öğretmenlik mesleğini yapanlarda (Ö₃, Ö₄, Ö₅) teknolojiyi pedagojik bilgiye entegre etmek o kadar zor olmamaktadır. Ancak içerisinde buldukları ortam ve koşullar nedeniyle bazı aksaklıklar yaşamaktadırlar.

6-Teknolojik pedagojik alan bilgisinin sınıf içerisinde kullanımı öğrenci üzerinde ne gibi bir etki yaratır?

"Çok etkili olduğunu düşünüyorum. Özellikle bu teknolojiyle hayatımıza giren bu ürünleri, araç gereçleri eğitim hayatımızda kullanmaya başladığımız günden itibaren öğrencilerin derse ilgi ve alakalarının son derece pozitif anlamda arttığını gördüm. Sınıf içerisinde kullanımı birçok alanda faydası vardır. Zamandan tasarruf, konuyu daha detaylı anlatma, daha kapsamlı öğrenme süreçleri. Bunların hepsi bu süreçte olumlu gördüğüm noktalar olarak söyleyebilirim." (Ö₁)

"Öğrenci üzerinde elbette olumlu bir etkiye sahiptir. Görerek, işiterek öğrenme her zaman için daha kalıcıdır." (Ö₂)

"Önemli etkileri vardır. Kullanılması gereken alanlar, kısımlar vardır. Ama ben tamamen teknolojinin kullanılarak eğitim yapılmasına karşı olan bir insanım. Çünkü önceki çalıştığım yerde tamamen akıllı tahta üzerinden defter, kitap kullanılmadan çocukların ellerindeki tabletler üzerinden yapılıyor. Peki bu sınav başarısını nasıl etkiliyor? Çok düşürüyor. Çocuk bir kere kalem kullanmasını bilmiyor. Kalem kullanarak işlem yapmaktan yoksun yetişiyorlar. Tamamen karşı mıyım? Tabi ki teknoloji kullanılmalıdır. Özellikle fen bilgisi dersi için çok önemlidir. Görmek, beyinde yaratmak için gereklidir. Konunun anlatımından sonra uygulanabilir. Veya asitli deneyleri yaparken çok korkarım. Bu tarz deneylerin simülasyon şeklinde yapılmasından yanayım." (Ö₃)

"Doğru kullanılırsa öğrenciler üzerinde olumlu birçok etkisi vardır. Öncelikle yaparak ve yaşayarak öğrencinin öğrenmesi sağlanabilir. Bildiğiniz gibi eğitimde birden fazla duyu organlarına hitap etmek sınıf içerisinde öğrenme şekilleri, öğrenme kapasiteleri farklı olan öğrencilerinde anlamalarına neden olabilir. Ayrıca teknolojiyi sınıf içerisinde kullanarak öğrenciye teknoloji benimsetilebilir. Türkiye genelinde yapılan ve sürekli uygulanan akla ilk gelen yarışma TUBİTAK yarışmalarıdır.çocuğun fen ve teknoloji dersindeki başarısı

Türkçe' ye, Türkçe' deki başarısı matematiğe yansiyacaktır. Ve öğrenci bütün alanlarda bütün derlerde hepsinde eşit olmasa bile başarılı olacaktır." (Ö₄)

"Birlikte kullanıldığı zaman öğrencinin dikkati daha fazla konuya yoğunlaşır. Derse katılım elbette artar. Hazırlanan materyallerle, sunduğumuz örneklerle konuyu daha fazla pekiştirmiş oluruz." (Ö₅)

"Öğrenci için ne kadar çok yaparak yaşayarak ders işlenişi sağlanırsa akılda kalıcılık, istenen hedeflere ulaşma olasılığı o kadar yüksek olur." (Ö₆)

Derste teknoloji kullanımı öğrenciler üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Öğretmenler bunun farkında olup, fırsat buldukça sınıf ortamında teknolojiyi kullanmaya çalışmaktadırlar. Fen bilimleri dersinin özellikle konu alan bilgileri ile ilişkili olan teknoloji, pek çok öğrencinin dikkatini çekmede ve dersi verimli işlemede etkili olmaktadır.

7-Teknolojik pedagojik alan bilgisi, fen bilimleri dersinde hangi konularda uygulanabilir? Örnekle açıkla mısınız?

"Örneğin bazı kavramlar, bazı konular var biliyorsunuz. Bunlar çok soyut kalabiliyorlar. Öğrencilerinde yaş grubu dikkate alındığında bu soyut kavramları içselleştirmesi, zihinlerinde somutlaştırması ve kavrayabilmeleri zorlaşıyor. Örneğin sürat hız kavramları, mesela bunları anlatırken çocuk aslında ikisinin de aynı kavrammış gibi algılıyor. Fakat bununla ilgili bir animasyon bir video izletildiği zaman aslında birbirinden ayrı kavramlar olduğunu anlayabiliyorlar." (Ö₁)

"Canlılar alemi konusu işlenirken kalıcılığı artırmak için hayvanlar üzerine bir belgesel izletilebilir. Veya hücre konusunda ilk defa duyulan kavramlar olabilir. Bunlar endoplazmik retikulum, mitokondri, golgi cisimciği gibi hem görsellerle hemde animasyonlarla desteklenebilir." (Ö₂)

"Aslında her konuda uygulanabilir ve olması gerektir. Fen bilimlerinin her konusunda uygulanabilir. Örneğin, fotosentez solunumdaki uzun süreç, havanın kararması

aydınlanması, bunun hızlandırılmış bir şekilde tüm aşamaları çocuklara teknoloji ile birlikte verilebilir." (Ö₃)

"Öncelikle aklıma ilk olarak mayoz ve mitoz bölünme gelmektedir. Mayoz ve mitoz konusu görsellerle anlatılabilir. Ayrıca konu anlatımı dışında etkinliklerde bir hayli fazla kullanılabilir. Öğrencinin ezbere eğitimden uzaklaşması için teknolojiden daha fazla yararlanması gerektiğini düşünüyorum." (Ö₄)

"Mesela ilk aklıma elektrik konusu geldi. Öğrenciler elektrik konusu işlenirken kafalarında tam olarak şablonu oturtamıyorlar. Bunu görsellerle, işitsellerle desteklediğimiz zaman akılda kalıcılığı daha çok artar." (Ö₅)

"Hemen hemen bütün konularda uygulanabilir olduğunu düşünüyorum. En basitinden soğan zarı, yaprak stomaları mikroskopik aletlerle desteklenebilir." (Ö₆)

Öğretmenlerin genel anlamda verdikleri cevaplar, her konuda teknolojinin kullanılabilir olduğudur. Öğretmenler özellikle soyut kavramları anlatırken veya kavram yanlışlarına sebep olan konuları işlerken teknolojiyi kullanmaktadır. Bu sayede öğrencilerin zihinlerinde bu tanımlar daha kolay canlanır ve akılda kalıcılık artırılmış olur. Fen konularına ilişkin kullandıkları teknoloji, öğrencilerin konuyu daha iyi anlamalarını sağlamıştır.

Bölüm V

Sonuç ve Öneriler

5.1. Sonuç

Bu çalışmada, Jang ve Tsai (2012) tarafından geliştirilen ve Bilici (2016) tarafından Türkçeye uyarlanan TPAB ölçeği gerekli izinler alınarak kullanılmıştır. Çalışma 206 fen bilimleri öğretmeni ile yürütülmüştür. Ölçeğin tamamının Cronbach's Alpha değeri 0.96 olarak bulunmuştur.

Öğretmenlerin teknolojik bilgisi, pedagojik alan bilgisi, alan bilgisi ve teknolojik pedagojik alan bilgilerinin cinsiyete göre değişmediği sonucuna ulaşılmıştır. Görüşme sorularında verilen cevaplar bu sonuçla örtüşmektedir. Pala (2006) da yaptığı çalışmasında öğretmenlerin eğitim teknolojilerine yönelik tutumlarının cinsiyete göre değişmediği sonucuna ulaşmıştır.

Fen bilimleri öğretmenlerinin teknoloji bilgisi, alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve teknolojik pedagojik alan bilgilerinin eğitim durumuna göre değişmediği sonucuna ulaşılmıştır. Bunun nedeni olarak öğretmenlerin kendilerini geliştirmelerinin sadece lisansüstü eğitime bağlı olmaması gösterilebilir. Farklı çalışmalarla örneğin kurs, hizmet içi program eğitimleriyle eksik oldukları açıkları kapatabilirler.

Ayrıca devlet okulunda çalışan fen bilimleri öğretmenleri ile özel okulda çalışan fen bilimleri öğretmenleri arasında teknoloji bilgisi, alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi ve teknolojik pedagojik alan bilgisi boyutlarında değişmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Fen bilimleri öğretmenlerinin çalıştıkları eğitim kurumunun bulunduğu yere göre teknolojik bilgi, pedagojik alan bilgisi, alan bilgisi ve teknolojik pedagojik alan bilgilerinin değişmediği sonucuna ulaşılmıştır. Bunun nedeni sürekli kendini eğitim açısından geliştiren, yeniliklere açık olan öğretmenlerin TPAB uygulamalarında da başarılarının artması olabilir. Öğretmenlerin çalıştıkları kurumlar öğretmenlerin konu alan bilgileri ve teknoloji kullanım

özellikleri bakımından çok etkilidir. Alan bilgileri ile pedagoji bilgilerinin harmanlanması da eğitimin önemli kilit noktalarındandır. “Eğer fen bilimlerinin amaç ve hedefleri öğretmenlerin PAB kalitesini belirlemede önemli bir role sahip ise üzerinde daha fazla çalışılmayı hak etmektedir” (Abell, 2008, s. 1410). Abell’in de bahsettiği gibi PAB eğitim kalitesini doğrudan etkiler. Bundan dolayı öğretmenler kendi üzerlerine düşen görevi hakkıyla yapmalıdırlar.

Fen bilimleri öğretmenlerinin kıdem yıllarına göre teknolojik bilgi, alan bilgisi, pedagojik alan bilgisi, teknolojik pedagojik alan bilgilerinin değişmediği sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazında TPAB nin kıdem yılına göre anlamlı olarak değiştiği (Asan 2003; Aydoğdu, Özcan ve Ergin, 2008; Birişçi ark. 2011; Bozan, 2010; Çağıltay ark., 2001; Deniz, 2005; Erkan, 2004; Ekici, 2008; Ocak, 2005) çalışmalar bulunmaktadır. Bu durumda çalışma sonuçları ile alanyazın ile örtüşmemektedir. Ancak görüşme sorularına bakıldığında fen bilimleri öğretmenlerinde, mesleklerini icra ettikleri yıllar (kıdem) arttıkça TPAB ile ilişkileri de doğru orantılı olarak arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ancak teknoloji bilgileri sürekli yenilik isteyen bir bilgi süreci olduğu için her kıdemdeki öğretmenlerin bu alanda kendilerini geliştirmeleri gerekmektedir.

Öğretmenler ile yapılan görüşmede uzun yıllar öğretmenlik mesleğini yapan bireylerde teknolojinin çok fazla kullanılmadığı tespit edilmiştir. Yeni atanmış veya meslekte birkaç yılını doldurmuş öğretmenlerin ders esnasında teknolojiye ayırdıkları süre daha fazladır. Hizmet içi eğitim programına katılan öğretmenlerde meydana gelen değişimler olumlu anlamda yaşanırken, hizmet içi eğitim programına katılmayan öğretmenler ise en kısa zamanda bu eğitimden yararlanmak istemektedirler. Bu konuda yapılan alan araştırmalarda öğretmenler kendileri için hizmet içi eğitimin gerekli olduğunu ifade etmektedirler (Gönen ve Kocakaya, 2006). Aynı zamanda literatürde de hizmet içi eğitimin gerekliliği vurgulanmaktadır (Bağcı ve Şimşek, 2000).

Öğretmenlerin sahip oldukları alan bilgisinin öz yeterlilik ve sınıf içerisindeki duruşları ile arasında doğru bir orantı saptanmıştır. Bir fen bilimleri öğretmenin alan bilgisinin yeterli olması durumunda öğrencilerin gözünde ki rol model kavramı daha da güçlü hale gelmektedir. Çeşitli araştırmalara göre öğretmenlerin öz-yeterlilik inançları, öğrenci başarısı üzerinde olumlu bir etkiler doğurabilir ve öğretmenlerin kişisel etkinliklerinde bu öz yeterlilik açığa çıkabilir. (Riggs ve Enochs, 1990; Enochs ve Riggs,1990).

Teknolojik bilgilerini pedagojik alan bilgilerine entegre etmeye çalışırken öğretmenlerin karşılaştığı güçlükler; yeterli donanıma sahip olmamalarından kaynaklı veya görev yapmış oldukları okulun bölge şartları (elektrik kesintisi, internet bağlantısı vb.) ile alakalıdır. Genellikle teknoloji gelişmelerine ayak uyduramayan deneyimli öğretmenler bu eksikliklerinin farkında olduklarını ifade etmişlerdir. Ancak yine de derste teknolojiyi kullanmanın çok da gerekli olmadığı düşüncesindedirler. Öğretmenlik mesleğinin ilk yıllarında olanlar ise teknolojinin eğitim öğretim açısından ne kadar önemli olduğunun farkında olduklarını ifade etmişlerdir.. Durum bu şekilde olunca deneyimli öğretmenler teknolojiyi sadece zaman bulduklarında kullanırken, bu meslekte yeni olan öğretmenler teknolojiyi kullanmak için zaman ayırmaktadırlar

Teknolojik bilgi, pedagojik bilgi ve alan bilgisinin arasındaki ilişkiyi hemen hemen bütün öğretmenler yüksek ilişkili olduğunu düşünmektedirler. Çizimlerinden de anlaşılacağı üzere üç bilginin kesişim noktaları önem arz etmektedir. ‘İyi bir fen bilimleri öğretmeni bu üç alan bilgisini eş zamanlı olarak kullanandır.’ genellemesi sonucuna varılabilir.

Son olarak, ‘Fen bilimleri dersinin hangi konularında teknolojiyi kullanırsınız?’ sorusuna soyut kavramlar ve kavram yanılgılarına neden olan konular örnek verilmiştir. Öğrencinin bu soyut kavramları zihinlerinde canlandırmaları için konunun görsellerle ve

işitsellerle daha fazla desteklenmesi gerekir. Öğrencinin ne kadar çok duyu organına hitap edilirse dikkat çekme, güdülenme ve algılama o denli yüksek olacaktır. Bu nedenle teknolojinin bu noktada kullanılması öğrencideki verimi artırarak kalıcılığı sağlayacaktır.

5.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara yönelik öneriler maddeler halinde sunulmuştur:

1. Çağdaş eğitim anlayışını benimseyen eğitim sistemimizde yapılandırmacılık temel alınmıştır. Öğrencinin eski bilgi ile yeni bilgisi arasında köprü kurması ve bilgiye kendisinin ulaşması beklenir. Tüm bu süreçte öğretmen artık bilgiyi doğrudan veren değil yol gösteren rehber modelindedir. Bu sebeple öğretmenlerin geleneksel yöntem anlayışından kurtulup yeniliklere açık olmaları önerilebilir.
2. Pedagojik bilgi, teknolojik bilgi ve alan bilgisinde eksiklikleri olduğunu kabul eden öğretmenler için milli eğitim hizmet içi eğitim kursları düzenlemelidir.
3. Yeterli konu alan bilgisine sahip olmayan bir öğretmen, ders anlatımı sırasında öğrencilerde kavram yanılgıları yaratabilir. Veyahut kavram yanılgısına sahip olan bir öğrencinin bu yanlışı göremeyebilir. Bu durum hem öğretmen hem öğrenci için olumsuz bir etkidir. Buna mahal vermemek adına pedagojik alan bilgileri ile teknolojik bilgileri desteklenmelidir. Kısacası zamanla değişen ve sürekli yenilenen teknolojiye ayak uydurmalıdır.
4. Yaşadığımız çağda teknoloji, yaşamın her alanında kullanılmaktadır. Günlük yaşamda bu kadar aktif olan teknoloji, eğitim öğretim sürecine de yansımıştır. Teknoloji kullanarak anlatılan dersler daha akılda kalıcı ve verimli olur. Tüm bunların olması için öncelikle öğretmenin teknoloji ve alan bilgisini birlikte kullanabilme yeteneğine sahip olması gerekir. Ders anlatımı esnasında Soong ve Tan

(2010)'nın belirttiği gibi teknolojiyi ders süreciyle bütnleştirmelerini sağlayacak TPAB alt yapılı etkinliklere dikkat edilmelidir.

5. Gerçek bir TPAB uygulamasında, eğitim verilen sınıf çok fazla kalabalık olmamalı, öğretmen her öğrencinin öğrenme hızını, alt yapısını, eksikliklerini, kavram yanlışlarını bire bir takip etmelidir.
6. Öğretmenler sabit düşünceleri reddetmeli ve sürekli işleve takılı kalmamalıdır. Alışılmış teknolojilerin dışına çıkmalı, pedagojik amaçlar doğrultusunda eğitim ve teknolojiyi harmanlamalıdır.
7. Bu ve buna benzer çalışmalarda daha çok öğretmene ulaşılmalı ve eğitim çalışmalarında fayda sağlayacak verimli bulgular elde edilmelidir.

Kaynakça

- Akkoç, H. (2008). Kavramsal Anlama için Matematik Eğitiminde Teknoloji Kullanımı. M.F. Özmantar, E. Bingölbali ve H. Akkoç (Edt). Matematiksel Akkoyulu, B. ve Kurbanoglu, S. (2003). *Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı ve bilgisayar özyeterlik algıları* üzerine bir çalışma. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24, 1-10.
- Alayyar G., Fisser P., ve Voogt J. (2012). Developing technological pedagogical content knowledge in pre service science teachers: *Support from blended learning. Australasian Journal of Educational Technology*, 28(8), 1298-1316
- Alkan, C. ve Hacıoğlu, F. (1995). *Öğretmenlik uygulamaları*. Ankara: Önder Matbaacılık.
- Allen, D. (1991) *Hand~.On Science. The Center for Applied -Research in Education*. New York.
- Asan, A. (2003) *Computer Technology Awareness by Elementary School Teachers: A Case Study from Turkey. Journal of Information Technology Education*, 2, 150-163.
- Aydoğdu, B., Özcan, E. ve Ergin. O. (2008). *Fen Bilgisi Öğretmen ve Öğretmen Adaylarının Bilgisayara Karşı Tutumları ve Bilgisayar Kullanma Düzeyleri*. 8. Uluslararası Eğitim Teknolojileri Konferansı, 6–8 Mayıs 2008. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Bağcı, N., Şimşek, S., (2000), *Millî Eğitim Personeline Yönelik Hizmet İçi Eğitim Faaliyetlerine Genel Bir Bakış*. Milli Eğitim, 146.
- Bakaç, M., Kartal, A. ve Akbay, T. (2010). *Fen ve fizik etkinliklerinde bilgisayar destekli simülasyon tekniğinin öğrenci başarısına etkisi: elektrik akımı örneği*. IX Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik eğitimi Kongresi, Özet Kitapçığı, İzmir: Güler Matbaacılık.

- Baxter, J. A. ve Lederman, N. G. (1999). Assessment and Measurement of Pedagogical Content Knowledge. In J. Gess-Newsome ve N. G. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 147-161). Dordrecht: Kluwer.
- Bilici, S. ve Güler Ç. (2016). *Ortaöğretim Öğretmenlerinin TPAB Düzeylerinin Öğretim Teknolojilerini Kullanma Durumlarına Göre İncelenmesi*, DergiPark: İlköğretim Online.
- Birişçi, S., Metin, M. ve Demiryürek, G. (2011) İlköğretim öğretmenlerinin bilgisayar ve internet kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesi: (Artvin ili örneği). *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, 2(4).
- Bozcan, E. Ü., (2010) Eğitim Öğretim Faaliyetlerinde Teknoloji Kullanımı. *Eğitim Teknolojileri Araştırmaları Dergisi*, 1 (4).
- Bozkurt, O. ve Kaya, O. N. (2008). *Teaching about ozone layer depletion in Turkey: pedagogical content knowledge of science teachers*. *Public Understanding of Science*, 17, 261-276.
- Büyükkaragöz, S.S. ve Çivi, C. (1997). *Genel öğretim metotları*. İstanbul: Öz Eğitim Yayınları.
- Büyüköztürk Ş., Kılıç-Çakmak E., Akgün Ö.E., Karadeniz Ş. ve Demirel F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (15.Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Can A. (2014). *Spss İle Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi*, ANKARA: Pegem Akademi.
- Canbazoglu, S. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının maddenin tanecikli yapısı ünitesine ilişkin pedagojik alan bilgilerinin değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Carlsen, W. S. (1987). *Why do you ask? The effects of science teacher subject-matter knowledge on teacher questioning and classroom discourse*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association. (ERIC Document Reproduction Service NO. ED 293 181).
- Clermont, C. P., Borko, H. ve Krajcik, J. S. (1993). *The Influence of ana intensive workshop on pedagogical content knowledge growth among novice chemical demonstrators*. *Journal of Research on Science Teaching*. 30 (1), 21–43.
- Creswell, J. W. (2013). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- Çağiltay, K., Çakıroğlu, J., Çağiltay, N. ve Çakıroğlu, E. (2001). Öğretimde Bilgisayar Kullanımına İlişkin Öğretmen Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 19-28.
- Çepni, S. (2005a). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Üçyol Kültür Merkezi.
- Deniz, L. (2005). *İlköğretim Okullarında Görev Yapan Sınıf ve Alan Öğretmelerinin Bilgisayara Yönelik Tutumları*. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4 (4).
- Doğusoy, B. (2013). Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) modeli çerçevesinde fen ve teknoloji eğitiminde kavram haritaları, T. Yanpar Yelken, H. Sancar Tokmak, S. Özgelen, L. İncikapı (Ed.), *Fen ve matematik eğitiminde teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli öğretim tasarımları*,(s. 129-148). Ankara: Anı Yayıncılık Educational Researcher, 15, 4-14.

- Ekici, G. (2008). Teknik Öğretmenlerin ve Teknik Öğretmen Adaylarının Teknolojiye Yönelik Tutumlarının Karşılaştırılması. *Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 1, 42-55.
- Enochs L. G., and Riggs, 1. M., (1990). *Further Development of an Elementary Science Teaching Efficacy Belief Instrument: A Preservice Elementary Scale*, *School Science and Mathematics*, 90(8), 694-706.
- Erdemir, N., Bakırcı, H. ve Eyduran, E. (2009). Öğretmen Adaylarının Eğitimde Teknolojiyi Kullanabilme Özgüvenlerinin Tespiti. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 6(3), 99-108.
- Erkan, S. (2004). Öğretmenlerin Bilgisayara Yönelik Tutumları Üzerine Bir İnceleme, *Manas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12.
- Friedrichsen, P., Van Driel, J. H., ve Abell, S. K. (2011). *Taking a closer look at science teaching orientations*. *Science Education*, 95(2), 358-376.
- Frost, J. (2005). Learning to be a science teacher. In J. Frost & T. Turner (Eds.), *Learning to teach science in the secondary school*, (ss. 1-6). London: The Falmer Press.
- Fullan, M. ve Hargreaves A. (1994). *The teacher as a person*. In M. Fullan & A.
- Gess-Newsome, J. ve Lederman, N. G . (1999). Reconceptualizing Secondary Science Teacher Education, In J. Gess-Newsome and N.G. Lederman (Eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge*. (199-213). *Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers*.
- Gönen, S., Kocakaya, S. ve İnan, C. (2006). *The effect of the computer assisted teaching and 7E model of the constructivist learning methods on the achievements and attitudes of high school students*. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 5(4), ISSN: 1303-6521.

- Gönen, S., ve Kocakaya, S., (2006) Fizik Öğretmenlerinin Hizmet İçi Eğitimler Üzerine Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 37-44.
- Graham C.R., Borup J., ve Smith N.B. (2012). *Using tpack as a framework to understand teacher candidates' technology integration decisions*. *JCAL-Journal of Computer Assisted Learning*, 28, 530–546.
- 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*, 53(5), 70-79.
- Griffin, L., Dodds, P. ve Rovegno, I. (1996). *Pedagogical content knowledge for teachers: Integrative everything you know to help students learn*. *Journal of Physical Education, Recreation, and Dance*, 67(9), 58–61.
- Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York: Teachers College Press.
- Gürdal, A. (1988). Fen Öğretimi. *Deniz Kuvvetleri Komutanlığı Yayınları*, 21, 34-49.
- Gürdal, A. ve Baysal, N. (1996). Fen Bilgisi ve Hayat Bilgisi Derslerinde Öğretim Metodu Olarak *Bulmacanın Kullanılması*. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 14-18.
- Harris, J. B., Mishra, P. ve Koehler, M. J. (2007). *Teachers' technological pedagogical content knowledge: Curriculum-based technology integration reframed*. İçinde Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL
- Jang, S. J. & Tsai, M. F. (2012). *Exploring the TPACK of Taiwanese elementary mathematics and science teachers with respect to use of interactive whiteboards*. *Computers & Education*, 59(2), 327-338.

- Jarrett, S. O. (1998). *Playfulness: A motivator in elementary science teacher preparation. School Science ve Mathematics*, 98 (4), 181-187. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131–152.
- Kahyaoğlu, m. (2011). İlköğretim öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersinde yeni teknolojileri kullanmaya yönelik görüşleri. *Eğitim Bilimleri Araştırması Dergisi*, 1(1), 79-96.
- Kaya, (2010) *Sınıf öğretmeni adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) açısından öz güven seviyelerinin belirlenmesi*. 9. Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu Özet Kitapçığı, Elazığ, s. 643-651.
- Kaya, O.N. (2008). *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*, 1-28.
- Koehler, M. J., ve Mishra, P. (2005). *What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge*.
- Koehler, M. J., ve Mishra, P. (2008). *Introducing Technological Pedagogical Knowledge*. In AACTE (Eds.). *The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators* (p.3-30). New York: Routledge.
- Koehler, M.J., ve Mishra, P. (2009). *What is technological pedagogical content knowledge? .Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*,9 (1), 60-70. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95-132). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Magnusson, S., Krajcik, J., ve Borko, H. (1999). *Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching*. In J. Gess-Newsome ve N. G.

- MEB (2006). Tedp Temel Eğitime Destek Projesi “Öğretmen Eğitimi Bileşeni”: Öğretmenlik Mesleği Genel Yeterlikleri. *Millî Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi*, 69(2590), 14 91-1540.
- Mıhladı, G. ve Timur, B. (2011). *Assesing in-service science teachers" pedagogical content knowledge: views of pre-service science teachers*, Eurasian Journal of
- Millî Eğitim Bakanlığı (2005) *İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı* (6-8. sınıf). Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara, 2005.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi* (4 ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2006) *İlköğretim fen ve teknoloji dersi* (6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB), (2013). Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, Eğitimde F@tîh Projesi, <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/tr/icerikincele.php?id=6>. (Erişim Tarihi: 18.03.2017)
- Mishra, P. ve Koehler, M. J. (2006). *Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework For Integrating Technology in Teacher Knowledge*. Teachers College Record, 108(6), 1017-1054.
- Niess, M. L. (2005). *Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge*.
- Niess, M. L., van Zee, E., ve Gillow-Wiles, H. (2010-11). *Knowledge Growth in Teaching Mathematics/Science with Spreadsheets: Moving PCK to TPACK through Online Professional Development*. Journal of Digital Learning in Teacher Education, 27(2), p. 42-52.

- Pala, A. (2006). İlköğretim Birinci Kademe Öğretmenlerinin Eğitim Teknolojilerine Yönelik Tutumları. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Sayı: 16*
- Pektaş, M., Türkmen, L. ve Solak, K. (2006). Bilgisayar destekli öğretimin fen bilgisi öğretmen adaylarının sindirim sistemi ve boşaltım sistemi konularını öğrenmeleri üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 14(2), 465-472.*
- Riggs, I. M., and Enochs L. G., (1990). *Toward The Development of an Elementary Teacher's Science Teaching Efficacy Belief Instrument*, *Science Education, 74(6), 625-637.*
- Seferoğlu, S. S., ve Akbıyık, C. (2005). İlköğretim Öğretmenlerinin Bilgisayara Yönelik ÖzYeterlik Algıları Üzerine Bir Çalışma. *Eğitim Araştırmaları Dergisi, 19, 89-101.*
- Shulman, L.S. (1986). *Those who understand: knowledge growth in teaching*. *Educational Researcher, 15(2), 4-14.*
- Shulman, L. (1986). *Those who understand: Knowledge growth in teaching*. *Educational Researcher, 15(2), 4-14.*
- Shulman, L. S. (1987). *Knowledge and teaching: Foundations of the new reform*. *Harvard Educational Review, 57(1), 1-22.*
- 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, 1-20.* *Teaching and Teacher Education, 21, 509-523.*
- Soong, S.K.A. & Tan, S.C. (2010). *Integrating technology into lessons using a TPACKbased design guide*. In C.H. Steel, M.J. Keppell, P. Gerbic & S. Housego (Eds.), *Curriculum,*

technology & transformation for an unknown future (pp.919-923). Proceedings ascilite Sydney, Australia.

Taş, E., Köse, S. ve Çepni, S. (2006). *Bilgisayar destekli öğretim materyalinin fotosentez konusunu anlamaya etkisi*, International Journal of Environmental and Science Education, 1(2), 163- 171.

Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım. Thessaloniki, GREECE. July 19-24.

Tezcan, H. ve Yılmaz, Ü. (2003). Kimya öğretiminde kavramsal bilgisayar animasyonları ile geleneksel anlatım yöntemin başarıya etkileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 18-32.

Timur, B (2011). *Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kuvvet Ve Hareket Konusundaki Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin Gelişimi* (s.39) Ankara.

Timur, B. ve Taşar, M. F. (2010). *Fen ve teknoloji dersinde öğrencilerin zor olarak algıladıkları ünitelerle ilgili öğretmen görüşleri*, 9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiri Sunumu, İzmir.

Timur, B. ve Taşar, M.F. (2011). Teknolojik pedagojik alan bilgisi öz güven ölçeğinin (TPABÖGÖ) Türkçe'ye uyarlanması. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi*, 10(2), 839 -856.

Tuzcu, D. ve Yakar, Z. (2010). *Öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin 'öğretim stratejileri' alt boyutunda incelenmesi*. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Özet Kitapçığı, İzmir: Güler Matbaacılık.

Türkan, S., Yalçın, N. ve Türkan, A. (2010). *Elektrik ünitesinin öğretilmesinde animasyonun öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi*, IX Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik eğitimi Kongresi Özet Kitapçığı, İzmir: Güler Matbaacılık.


Tüysüz, C. (2010). *The effect of the virtual laboratory on students' achievement and attitude in chemistry*. International Online Journal of Educational Sciences, 2 (1), 37-53.


Wainwright, C. L. (1989). *The effectiveness of a computer-assisted instruction package in high school chemistry*. Journal of Research in Science Teaching, 26(4), 275-29

Yeşildere, S., ve Akkoç, H. (2009). *Investigating pre-service teachers' pedagogical content knowledge of number patterns. Proceedings of the 33rd International Conference on the Psychology of Mathematics Education (PME 33)*.

Yiğit, N. (2005). *Bilgisayar destekli fen ve teknoloji öğretimi*, S. Çepni (Editör), *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi*, 4. Baskı, Ankara: PegemA Yayıncılık.

Ekler**Ek-1****TPAB Ölçeği İzni**

 **sinan bilici** 6.09.2016 ☆
Merhabalar hocam..Uyarlamasını yaparak benim de hem tezimde hem de makalede k...

 **NALAN ERZENGİN** <nalanerzengin16@gmail.com> 7.09.2016 ☆
Alıcı: sinan ▾

tamam hocam çok teşekkür ederim emeğinize sağlık.

6 Eylül 2016 21:13 tarihinde sinan bilici <s.bilici84@gmail.com> yazdı:

...

Merhabalar hocam..Uyarlamasını yaparak benim de hem tezimde hem de makalede kullandığım ölçek ektedir. Referans vererek kullanabilirsiniz. İyi çalışmalar.

4 Eylül 2016 22:20 tarihinde NALAN ERZENGİN <nalanerzengin16@gmail.com> yazdı:
Hocam merhaba. Yüksek lisans tezimde, Ortaöğretim Öğretmenlerinin TPAB Düzeylerinin Öğretim Teknolojilerini Kullanma Durumlarına Göre İncelenmesi adlı makalenizde kullanılan TPAB ölçeğini izninizle tezimde kullanabilir miyim ? Ölçeğin tamamını bana mail atabilir misiniz?

—
Sinan BİLİCİ
BT Rehber Öğretmeni | Abdurrahman Gazi Anadolu Lisesi | Van Tuşba

Ek-2

TPAB Ölçeği

Aşağıda verilen bilgi ve beceriler açısından kendinizi ne ölçüde yeterli algıladığınızı size uygun seçeneği işaretleyerek belirtiniz.	Tamamen Katılmıyorum	Az Katılıyorum	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum	
	5	4	3	2	1
1 Dersime ait konu içeriğini anlaşılır bir biçimde açıklayabilirim.					
2 Öğrettiğim konu içeriğine(alan bilgisine) hâkimim.					
3 Öğrencilerin öğrenme esnasındaki sorularını cevaplayabilecek yeterlilikte konu bilgisine(alan bilgisine) sahibim.					
4 Alan bilgimi geliştirmek için farklı öğretim yaklaşım veya stratejilerini kullanırım.					
5 Konuların tüm yapı ve yönlendirmeleri (ayrıntıları) hakkında bilgi sahibiyim.					
6 Öğretimimi öğrencilerin kavrama seviyelerine göre ayarlarım.					
7 Farklı durumlarda farklı öğretim yaklaşımlarını kullanırım.					
8 Öğretim yaklaşımlarım, öğrencilerin konunun içeriğine ilgili kalmasını sağlar					
9 Öğrencilerin öğrenme ve düşüncelerine rehberlik etmek için etkili olacak öğretim yaklaşımlarını nasıl seçeceğimi bilirim.					
10 Konunun daha kapsayıcı hale dönüşebilmesi için çeşitli öğretim yaklaşımlarını kullanırım.					
11 Öğrencilerin öğrenmeye olan ilgilerini arttırmak için uygun sınıf şartlarını oluştururum.					
12 Dersten önce öğrencilerin ön bilgilerinin farkında olurum.					
13 Öğrencilerin neleri anladığını ve neleri yanlış anladığını fark ederim.					
14 Kullandığım değerlendirme yöntemleri öğrencilerin konuyu anlamalarını ölçebilir.					
15 Etkileşimli tahtanın (veya öğretim teknolojilerinin) özellik ve işlevlerinden anlarım.					
16 Etkileşimli tahtayı (veya öğretim teknolojilerini) öğretim etkinliklerinde kullanırım.					
17 Etkileşimli tahta (veya öğretim teknolojileri) yazılımlarına aşinayım ve bu yazılımların nasıl kullanılacağını ve uygulanacağını bilirim.					
18 Etkileşimli tahta (veya öğretim teknolojilerini) kullanırken karşılaştığım sorunları kendi başıma çözebilirim.					
19 Etkileşimli tahtayı (veya öğretim teknolojilerini) öğretim etkinliklerinde etkileşim için kullanırım.					
20 Etkileşimli tahtayı (veya öğretim teknolojilerini) konu içeriğini açıklamak için kullanırım.					
21 Etkileşimli tahtayı (veya öğretim teknolojilerini) öğretimin verimliliğini arttırmak için kullanırım.					

22 Etkileşimli tahtayı (veya öğretim teknolojilerini) öğrencileri öğrenmeye motive etmek ve istekle öğrenmelerine yardımcı olmak için kullanırım.					
23 Etkileşimli tahtayı (veya öğretim teknolojilerini) öğretim içeriğini ve materyallerimi zenginleştirmek için kullanırım.					
24 Etkileşimli tahtayı (veya öğretim teknolojilerini) öğrencilerin içeriği anlama ve öğrenmelerini arttırmak için kullanırım.					
25 Etkileşimli tahtayı (veya öğretim teknolojilerini) alanımla ilgili kavram ve olguları açıklamak için kullanırım.					
26 Etkileşimli tahtayı (veya öğretim teknolojilerini) belli bir ders ünitesine ilişkin öğretim etkinliklerini desteklemek için kullanırım.					
27 Etkileşimli tahtayı (veya öğretim teknolojilerini) derslerin araştırma ve öğrenilmesini desteklemek için kullanırım.					
28 Etkileşimli tahtayı (veya öğretim teknolojilerini) öğrencilerin bir konunun ana hatlarını anlayıp anlamadıklarını ortaya çıkarmak için kullanırım.					
29 Etkileşimli tahta (veya öğretim teknolojileri) ve öğretim yaklaşımlarını öğrencilerin dersin farklı ünitelerini kolayca kavramalarına yardımcı olması için kullanırım.					
30 Etkileşimli tahtayı (veya öğretim teknolojilerini) kullanmak öğrencilerin öğrenmelerini destekleyen öğretim yaklaşımlarını geliştirir.					

Ek-3

KİŞİSEL ÖZELLİKLER**Cinsiyet**Bayan Erkek **Kıdem**1-5 yıl 6-10 yıl 11-15 yıl 16 ve üzeri **Akademik Düzey**Lisans Lisansüstü **Çalıştığı Eğitim Kurumunun****Yeri**İl İlçe Kasaba Köy **Bağlı Olduğu Eğitim Kurumu**Özel (şahıs) Devlet (kadrolu)

Özgeçmiş

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı: Nalan ERZENGİN

Doğum Yeri: BURSA

Doğum Tarihi: 01/06/1991

Eğitim Durumu

Lisans Öğrenimi: Eğitim Bilimleri Fakültesi Fen ve Teknoloji Öğretmenliği
Bölümü

Bildiği Yabancı Diller: Orta Düzeyde İngilizce

İş Deneyimi

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl:

Özbilgim Etüt Merkezi	23/09/2013	21/06/2014
Nurettin Gülten Kutlucan Ortaokulu	16/09/2014	31/01/2015
Yeşilova Mehmetçik Ortaokulu	28/09/2015	Devam

İletişim

E-posta Adresi: nalanerzengin16@gmail.com