



Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi

<http://kutuphane.uludag.edu.tr/Univder/uufader.htm>

Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Fen ve Matematik Öğretim Programlarının Entegrasyonuna Yönelik Görüşleri¹

Cahit AYTEKİN¹, Fatih AYDIN²

¹*Yrd. Doç. Dr., Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, caytekin1@gmail.com*

²*Doç.Dr., Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, fatihaydin@ibu.edu.tr*

ÖZET

Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin fen ve matematik öğretim programlarının entegre edilmesiyle ilgili görüşlerinin ortaya çıkarılması hedeflenmiştir. Sakarya ili Sapanca ilçesinde çalışan 6 fen bilimleri öğretmeni gönüllü olarak çalışmaya katılmıştır. Görüşmeler uzman görüşü ve literatür doğrultusunda hazırlanan yarı yapılandırılmış sorularla yapılmıştır. Bu görüşmeler ses kayıt cihazına alınarak yazılı doküman haline getirilmiş ve iki bağımsız araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Böylece iki müfredatın uyumu noktasında yaşanan sıkıntılar ve öğretmenlerin entegrasyon üzerine ne düşündükleri ortaya çıkarılmıştır. Çalışmanın en çarpıcı sonuçlarından biri de fen ve matematik öğretim programlarındaki ilişkili konuların uyumlu biçimde sıralanmadığı görüşünün bütün öğretmenler tarafından ifade edilmesi olmuştur.

Anahtar Sözcükler: Fen ve matematik entegrasyonu, Fen bilgisi öğretmenleri, öğretim programları arası uyum.

¹ Bu çalışma 12-14 Mayıs 2016 tarihlerinde Konya’da düzenlenen “14th JTEFS/BBCC conference Sustainable Development, Culture, Education: Innovations and Challenges of Teacher Education for Sustainable Development” isimli uluslararası kongrede sunulan sözlü bildirinin genişletilmiş halidir.

Opinions of Science Teachers About Integration of Science and Mathematics Curriculum

ABSTRACT

This study aimed to investigate some science teachers' opinions on the integration of science and mathematics curriculum. There were six science teachers who work in six different middle school in the Sapanca town from the city of Sakarya. Semi-structured interviews prepared in accordance with expert views and the literature. These interviews have transcribed and analyzed by two independent researchers. At the end of the study, it was revealed opinions of the teachers about the integration science and mathematics curriculum. One of the most striking results is that all of the teachers who involved in this study indicate that science and mathematics curriculum were prepared without considering related topic in accordance with other.

Key Words: Integration of Science and Mathematics Curriculum, Science Teachers, Coherence between Curriculums.

GİRİŞ

Disiplinler arası öğretim konusu bir çok ülkenin öğretim programlarında önemle ele alınırken ülkemizde bu yaklaşımın içeriği, yöntemi ve nasıl kullanılacağına yönelik pek az şey bilinmektedir (Doğanay, Demircioğlu ve Yeşilpınar, 2014; Duman ve Aybek, 2003). Disiplinler arası öğretim farklı alanlardaki bilgi ve tecrübeleri anlamlı biçimde bir araya getirip kullanmayı kapsamaktadır (Baltacı, 2014; Yıldırım, 1996). Farklı derslerin birbiriyle ilişkilendirilerek anlatılması öğrencilere dünyamızdaki olguları daha iyi anlama fırsatı vermektedir (Yıldız ve Baltacı, 2016; Özkök, 2005). Ayrıca bir durumu farklı disiplinlerin kavramları ile açıklamanın öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve yaratıcı kapasiteyi arttırdığı, bu özelliklerin de genellikle sanatçı bilim adamı ve düşünürlerde görüldüğü ifade edilmektedir (Perkins, 1994).

Farklı bilim alanlarını birbiriyle ilişkilendirmek anlamlı öğretimi olumlu etkileyen bir durum olarak göze çarpmaktadır. Aybek (2001) teknoloji üreten ülkelerin disiplinler arası öğretime odaklanan öğretim planı hazırlamaya önem verdiklerini belirtmektedir. Bu açıdan bakıldığında matematik, fen ve teknoloji birbirlerinden ayrı alanlar olarak öğretilse bile bir çok ortak noktası olan bilim dallarıdır (Kıray, 2010). Bu alanlar gerek ele aldıkları konular, gerekse problem çözme süreçlerindeki benzerliklerin oldukça fazla olması nedeniyle birbiriyle ilişkilendirmenin en kolay olduğu

anlanlar olarak görülmektedir (NCR, 1996). Özellikle fen ve matematik derslerinin birbiriyle nasıl ilişkilendirilerek nasıl bir öğretim yapılacağına ilişkin araştırmalar yapılmış ve bazı teoriler öne sürülmüştür (Huntley, 1998; Roebuck ve Warden, 1998). Ülkemizde yapılan bir çalışmada ise fen ve matematik derslerinin birbiriyle tam entegre edilebilen iki alan olduğu ifade edilmiştir (Can, Günhan ve Erdal, 2005). Kıray (2010) bu tam entegrasyon durumunu iki dersin bir potada eritilmesi şeklinde ifade etmektedir. Benzer şekilde Huntley (1998) fen derslerinde matematiğin kullanıldığı durumlar olduğunu, matematik derslerinin bir çok konusunda fenle ilişkili ve ilişkilendirilebilir durumda olduğunu belirtmiştir. Bunun yanında bazı araştırmalarda fen temelli matematik destekli entegrasyonun öğrencilerin başarılarını olumlu etkilediğini tespit edilmiştir (Kıray, 2010; Kaminski, Sloutsky ve Heckler, 2004).

Lonning ve DeFranco (1997) fen ve matematiğin entegrasyonu ile yapılan öğretimin öğrencileri olumlu biçimde etkilediğini açıklayarak bir teorik model geliştirmişlerdir. Bu modelde sadece matematik ya da sadece fen kavramlarının verildiği iki ayrı dersin yanında, matematik ve fen kavramlarının birbiriyle desteklendiği ders modelleri öne sürülmüştür. Bu modelin diğer bir aşamasında birbiriyle tam ilişkili fen ve matematik öğretimi tanımlanmıştır. Bu öğretimde fen ve matematik derslerinin eşit oranda ve birbiriyle ilişkili şekilde öğretildiği ifade edilmiştir. Kaya, Akpınar ve Gökkurt (2006) tarafından yapılan çalışmada 7.sınıf basınç konusu ile oran-orantı, yüzdeler konuları birbiriyle ilişkili şekilde öğretmenin öğrenci başarıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre fen ve matematik derslerini birbirinden bağımsız olarak işlemek yerine entegre öğretimin öğrenci başarılarını olumlu etkilediği vurgulanmıştır.

Toplumların ilerlemesine katkı sağlayan insanlar eleştiren, sorgulayan ve farklı düşünen, kendine değer veren ve yeni bilgi üreten insanlardır (Ateş ve Durmaz, 2016; Köseoğlu, 2005). Bu yeni insan profilinin yetişmesine imkân sağlaması açısından ülkemizde oluşturmacı yaklaşımların önemsendiği hususları dikkate alan ilköğretim matematik öğretim programları yürürlüğe konmuştur. Ancak bir öğretim programının başarısı onun uygulayıcıları olarak öğretmenlerin görüşlerine bağlı olduğu unutulmamalıdır (Ateş ve Saraçoğlu, 2016; Yıldız ve Güven, 2016). Öğretmenlerin öğretim programlarında yer alan fen ve matematik derslerinin kazanımları arasındaki ilişkilendirmelerden ne düzeyde haberdar oldukça, bunların yeterli olup olmadığı ve uygulamadaki sıkıntıların ortaya çıkarılması gelecekte bu alanda yapılacak çalışmalar için büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada fen bilimleri öğretmenlerinin fen ve matematik

öğretim programlarının entegrasyonuna yönelik düşüncelerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan olgubilim yöntemi ile yapılmıştır. Olgubilim çalışmaları bir olgunun kendi bağlamı içinde daha iyi ve derinlemesine anlaşılmasını sağlayan çalışmalardır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Benzer şekilde olgubilim araştırmaları, farkında olduğumuz ancak derinlemesine ve ayrıntılı bir anlayışımızın olmadığı durumları, genellikle birey veya durum temelli yaklaşımlar kullanarak ortaya koyan çalışmalardır. Olgubilim çalışmalarında başlıca veri toplama aracı olarak görüşme kullanılmaktadır. Bu araştırmada fen bilimleri öğretmenlerinin, matematik ve fen öğretim programlarının entegrasyonu olgusuna yönelik düşüncelerinin, ayrıntılı ve derinlemesine anlaşılması amaçlandığından olgubilim yöntemi tercih edilmiştir.

Katılımcılar

Araştırmanın katılımcıları kolay ulaşılabilir örnekleme yoluyla seçilmiştir. Sakarya ili Sapanca ilçesinde çalışan toplam 13 fen bilimleri öğretmeninden 6'sı çalışmaya katılmak için gönüllü olmuşlardır. Bunlardan 3 tanesi bayan diğer 3'ü de erkektir. Öğretmenlerin deneyim yılları 7 ve 26 yıl arasında değişmektedir. Bu öğretmenlerin hepsi farklı okullarda çalışmaktadır. Araştırmanın katılımcıları ile önceden görüşülmüş, araştırmanın amacı hakkında bilgi verilmiş ve uygun oldukları saatler sorulmuştur. Okullardaki görüşmeler okulun o anki durumu gereği öğretmenler odası, müdür yardımcısı odası, boş sınıflar veya fen ve teknoloji laboratuvarı gibi en uygun ortamlarda gerçekleştirilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya katılan öğretmenlere ilişkin bilgiler

	Öğretmenlik Deneyimi	Cinsiyeti	Lisans Mezuniyet Alanı
Öğretmen1	16 yıl	Bayan	Fen Fakültesi Fizik Bölümü
Öğretmen2	9 Yıl	Erkek	Fen Bilgisi Öğretmenliği
Öğretmen3	7 Yıl	Bayan	Fen Bilgisi Öğretmenliği
Öğretmen4	13 Yıl	Erkek	Biyoloji Öğretmenliği
Öğretmen5	8 Yıl	Bayan	Fen Bilgisi Öğretmenliği
Öğretmen6	26 Yıl	Erkek	Fizik Öğretmenliği Bölümü

Veri Toplama Aracı

Araştırmanın verileri fen bilimleri öğretmenleri ile yapılan görüşmeler yardımıyla toplanmıştır. Görüşmeler, nitel araştırmalarda soru sorma yoluyla veri toplama tekniklerinden biridir (Karasar, 2005). Görüşmeler önceden belirlenmiş bir amaç için soru sorma ve yanıtlama sürecine dayalı, karşılıklı iletişimi esas alan bir iletişim süreci olarak tanımlanmaktadır (Stewart ve Cash, 1985). Bu araştırma kapsamında yapılan görüşmeler araştırmacılardan biri tarafından, öğretmenin de izniyle ses kaydına alınmıştır. Bu ses kayıtları dinlenerek yazılı doküman haline getirilmiştir. Araştırma kapsamında yapılan görüşmeler yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile yapılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşme sorularının geçerliliği ve güvenilirliğinin sağlamak için fen ve matematik müfredatlarının entegrasyonuna yönelik lisansüstü düzeyde ders veren ve doktora derecesine sahip bir öğretim üyesi tarafından, soruların araştırma problemine uygunluğu açısından kontrol edilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ayrıca görüşme formundaki sorular, görüşülen kişi tarafından doğru şekilde anlaşılıp anlaşılmayacağını sağlamak için bir öğretmen tarafından okunmuş ve gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Soruların mantıklı biçimde sıralanması ve görüşülen kişiye yönlendirme yapılmaması için gerekli gözden geçirmeler yapılmıştır. Görüşme formundaki sorular açık uçlu şekilde hazırlanmıştır. Açık ve anlaşılır olması için, doktora derecesine sahip bir fen eğitimcisi ve bir öğretmen tarafından kontrol edilmiştir. Hazırlanan sorulara son şeklini verdikten sonra görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeleri yapan araştırmacı, görüşmeciyi etkisini an aza indirmek ve soruları uygun zamanlarda sormak için ilgili öğretim üyesinin görüş ve önerilerini almıştır.

Punch (2005) tarafından, yarı yapılandırılmış görüşme yapacak kişilerin kendini iyi tanıtmaları, güven vermesi ve görüşülen kişilerin kültürünü ve dilini iyi anlamaları gerektiğini ifade etmiştir. Bu nedenle araştırmacı, kendisinin de öğretmenlik yaptığını, aynı ilçece çalıştığını, araştırma sonuçlarına kendilerinin isimlerine yer vermeyeceğini, bilimsel etik kurallarına titizlikle uyacağını ifade etmiştir. Araştırmacı görüşmeleri yaparken, sorduğu sorular hakkında öğretmenlerin yorum ve düşüncelerinin daha net biçimde ortaya çıkması için derinleştirici sorular sormuştur. Yarı yapılandırılmış görüşmeler aşağıdaki sorular çerçevesinde yapılmıştır.

- 1) Fen ve matematiğin entegre edilerek hazırlanmış bir programın öğrencilere neler katacağını düşünüyorsunuz?

- 2) Üniversitede disiplinler arası eğitim ya da fen-matematiğin entegrasyonu üzerine herhangi bir eğitim aldınız mı?
- 3) Kullandığınız mevcut programdan nasıl haberdar oldunuz? Dersinizle ilişkili diğer öğretim programları hakkında da size bilgi verildi mi?
- 4) Kullandığınız mevcut programda disiplinler arası ilişkilendirmeler ve bunların uygulanması üzerine ne düşünüyorsunuz? Bunları ne derece kullanıyorsunuz?
- 5) İlköğretim fen ve matematik öğretim programlarında ilişkili konuların birbiriyle koordineli bir şekilde sıralandığını düşünüyor musunuz?
- 6) Fen dersinde matematik tabanlı konuları işlerken bu dersin öğretmeniyle okul içinde hiç yardımlaşma gereği hissettiniz mi? Hangi konularda? Ne seviye de?
- 7) Her dersin kendi içinde bağımsız olarak kalmasını mı, bir ders işlenirken diğer dersin kavramlarından yararlanılmasını mı ya da her iki disiplin birbiriyle tam entegre edilmiş yeni bir ders olarak değişmesini mi tercih edersiniz? Neden?

Verilerin Analizi

Verilerin analizi araştırmacılardan biri ve eğitim bilimlerinde bilim uzmanı olan bir öğretmen tarafından yapılmıştır. İçerik analizi yapılırken kodlayıcılar önce birbirinden bağımsız olarak görüşmeleri okumuş ve kategorileri belirlemişlerdir. Bu ilk okumanın ardından belirledikleri kategorileri birbirleri tartışılarak, vermiş oldukları isimleri standartlaştırmışlardır. Ardından belirlenen kategorilerden genellemelere gidilerek aşağıdaki temalar oluşturulmuştur.

- 1) Nasıl bir Fen-Matematik Entegrasyonu
- 2) Entegrasyonun Faydaları
- 3) Fen ve Matematik Öğretim Programları Arasındaki Uyumsuzluk
- 4) Fenle İlişkili Matematik Kazanımlarının Önemi
- 5) Matematik Anlatmak Zorunda Kalmak
- 6) Fen ve Matematik Öğretmenleri Arasındaki İşbirliği

Kategoriler ve bu kategorilerin ait oldukları temalar belirlendikten sonra bazı örnek cümleler üzerinden görüş birliği sağlanmıştır. Bu aşamanın ardından kodlayıcılar birbirinden bağımsız olarak ses kayıtlarının transkriptlerini tekrar analize tabii tutmuşlardır. Bu analiz sonucunda Miles

ve Huberman'ın (1994) önerdiği; “Güvenirlilik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)” formülü kullanılarak kodlayıcılar arası güvenirlilik hesaplanmış ve %88 olarak bulunmuştur. Her temaya ilişkin öğretmen görüşleri öğretmen1, Öğretmen2, ... şeklinde verilmiştir. Her öğretmenin ifadesinde ortaya çıkan kategoriler de yorum yapılmasını kolaylaştıracak şekilde ayrıca tablolarda verilmiştir.

BULGULAR ve YORUM

Araştırmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda altı tema belirlenmiştir. Bunlar fen ve matematik entegrasyonunun nasıl olması gerektiği, entegrasyonun faydaları, fen ve matematik öğretim programları arasındaki uyumsuzluk, fenle ilişkili matematik kazanımlarının önemi, fen bilgisi öğretmenlerinin matematik anlatmak zorunda kalması, fen ve matematik öğretmenleri arasındaki işbirliği başlıkları olarak belirlenmiştir. Bu kısımda her tema ayrı bir başlık halinde sunulacak şekilde her biriyle ilgili öğretmen görüşlerinin en önemli kısımlarından örnekler verilmiştir.

Fenle Matematik Entegresi Nasıl Olmalı?

Öğretmenlere entegre nasıl yapılmalı sorusu sorulduğunda hepsi iki farklı bilimi tek bir ders olarak sunmanın mantıksız olduğu görüşünde oldukları görülmüştür. Bunun yerine fen'in matematikle ilgili konularında matematik etkinliklerine, matematiğinde fenle ilişkilendirilebilen konularında fen etkinliklerine yer veren ve birbiriyle koordineli şekilde sıralanan iki ayrı öğretim programına taraftar olduklarını ifade etmişlerdir.

Tablo 1. Fen ve matematik entegrasyona ilişkin görüşler

Öğretmenin İfadesi	Kategoriler	Tema
<p>"fenle matematiği birbirine karıştırıp tek bir ders yapmak çok zor, çünkü ilköğretim fen'i, belki fizik için bu söz konusu olabilir, ama ilköğretim de biyoloji konuları da var. Buraya matematik entegrasi olmaz. Ya da biyolojiyi yok saymakta mümkün değil." Öğretmen1.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • İki ayrı ders olarak devam etmelidir. • Fen'in bazı konuları ile matematik entegrasi zor. • Fizik konuları ile Matematik entegrasi olabilir. 	
<p>"...benim kanaatim belki entegre edilemeyebilir. İki ayrı bilimden bahsediyoruz. Ama güçlü bir işbirliği şart." Öğretmen2.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • İki ayrı ders olarak devam etmelidir. • Güçlü bir işbirliği şarttır. 	
<p>"...Entegre tek bir ders pek mantıklı gelmedi bana... Çünkü fen bilgisinin her konusu matematiğe uyarlanamaz. Çünkü fen bilgisi sadece kimya ve fizik değil ki. Biyoloji de var bunun içinde, kimyada fizikte işlem kullanmadığımız konular da var. Bunları nasıl halledecekler?" Öğretmen3.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • İki ayrı ders olarak devam etmelidir. • Fen'in bazı konuları ile matematik entegrasi zor. 	
<p>"...ben fen dersi işlerken matematiğin ilişkilendirilmesini tercih ederim. Bence öyle olması gerek, matematik konularından yararlanılarak, yani çocuk fen ve teknolojiyle ilgili bir konuyu işlerken aynı zamanda matematiği de kullanabilmeli, o ön bilgilerden bahsediyoruz ya, o ön bilgiler olduğu müddetçe çocuk benim dersimi de rahatlıkla yapacaktır. Hem benim konumu fen'i anlamış olacaktır, hem de öğrenmiş olduğu matematik bilgisini uygulama imkânı bulacaktır. Bu daha güzeldir." Öğretmen 4.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • İki ayrı ders olarak devam etmelidir. • Güçlü bir işbirliği şarttır. • Matematik Bilgisi uygulayabileceği bir fen dersi • Fen dersini anlamlandırmak için ön bilgi olarak matematik 	Nasıl bir Fen-Matematik Entegrasyonu
<p>"bence fen ve matematik ünitelerinin düzen ve sırası birbirleriyle ilişkili olsa daha mantıklı olur. Yani ben fende kullanacağım bir matematik bilgisini matematik öğretmeni daha önceden o sınıfa vermiş olsa ünitesindeki sıraya göre o zaman bütün sorun çözülmez mi, çünkü fen ve matematik tek bir dersmiş gibi işlenmeye kalkıldığında tüm düzeni en baştan bozmamız gerekiyor... Konuların hepsi birbiriyle bağdaşık değil... Bu bence zor ama bunu öğretim programındaki konuları sıralarken yapsalar, sorun zaten çözülmüş olur yani." Öğretmen 5.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • İki ayrı ders olarak devam etmelidir. • Güçlü bir işbirliği şarttır. • Matematik ve fende ilişkili konuların düzen ve sırasına dikkat edilmelidir. • Fen dersini anlamlandırmak için ön bilgi olarak matematik 	
<p>"Ne fen bilgisi olmadan ne de matematisiz fen olacağını zannetmiyorum. Ama tamamen birlikteliğe de karşıyım. Tamamen birleştirmek söz konusu değil. İkisini de bir ders haline getirmemiz mümkün değil ama özellikle bazı konularda işbirliği yapmaları, bence matematik programı yapılırken şu dönem şunu verilmesi hemen arkasından fen bilgisi öğretmenlerinin bunu vermesi, böyle düşünüyorum, belki matematiğin de fen bilgisinden istediği bazı şeyler olacaktır ama ben ikisini tam birleştirmek yerine uyumlu çalışması taraftarıyım. Uyumlu çalışmadığı sürece bu iş başarıya gidemez." Öğretmen6.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • İki ayrı ders olarak devam etmelidir. • Güçlü bir işbirliği şarttır. • Matematik ve fende ilişkili konuların düzen ve sırasına dikkat edilmelidir. • Fen dersini anlamlandırmak için ön bilgi olarak matematik • Matematik dersini anlamlandırmak için ön bilgi olarak Fen dersi 	

Fen Bilgisi öğretmenlerinin görüşleri detaylı şekilde incelendiğinde, fen ve matematiğin bazı kavramlarının birbiriyle ilişkilendirmenin zor ve imkansız olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Ancak ilişkili konularda birbiriyle koordineli şekilde tasarlanan iki ayrı öğretim programının hem fen öğretimini hem de matematik öğretimini kolaylaştıracağını savunmaktadırlar.

Entegrasyonun Faydaları

Fen bilgisi öğretmenlerinin görüşleri incelendiğinde ilgili kavramların hem matematik öğretim programında hem de fen öğretim programında yer vererek ilişkilendirmenin iki dersin öğretimini kolaylaştıracağını söyledikleri görülmektedir.

Tablo 2. Entegrasyonun faydalarına ilişkin görüşler

Öğretmenin İfadesi	Kategoriler	Tema
<i>"Fenden matematiği sildiğinin zaman, matematikte de bir zorlanmanın olduğunu gördüm ben bu 4 yıldır 5 yıldır, kızım da var, işte bu öğretim programı değişikliğiyle beraber kızım şu an 8. sınıfta veli olarak da gördüm öğrencinin zorlandığını, ama birlikte fende de sayısal işlemler yaptığımız zaman, matematikte daha daha kolay gidiyordu. Matematikçi arkadaşımızda çok fazla zorlanmıyordu." Öğretmen1.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Matematik Ağırlıklı Fen öğretimi matematik öğretimini de kolaylaştırır. • Öğrencilerin matematiği anlamasını destekler. 	Entegrasyonun Faydaları
<i>"Özellikle mesela matematik dersini işlerken çocuklar genelde şunu düşünürler, ya ben bunları öğreniyorum da ne işime yarayacak, bakkaldan ekmek almayı biliyorum... Uçak mühendisliği böyle bir şey. Hem havanın kaldırma kuvvetini hesaplayacak. Hem sürtünmeyi hesaplayacak hem uçağın motor kuvvetini hesaplayacak, bunların hepsini bir arada tutacak işte bu kaldırma kuvvetidir şudur budur fenle ilgili, ama hesaplama kısmı matematikle ilgili, bu işbirliği ne kadar çok olursa çocuk derslerin konularına gereksiz gözüyle bakmayacak bence daha da merakla bakacak." Öğretmen2.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Matematiğin nerede kullanılacağını öğrencilere gösterir. • Matematik konularının gerekli ve önemli olduğunu hissettirir. • Matematik dersine yönelik merakı artırır. 	
<i>"... daha iyi adapte olabilirler, yani matematiksiz fen, fensiz matematik olamayacağını kavrayabilirler." Öğretmen3.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fen ve matematik ilişkisini kurmayı kavratır. 	
<i>"Çocuk kendini iyi hisseder. Çocuk hesaplama yaparken matematiği çok rahat kullanır. Çocuk pratik kazanmış olduğu için kendine olan özgüvenini kazanmış olur..." Öğretmen4.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Matematik Ağırlıklı Fen öğretimi matematik öğretimini de kolaylaştırır. • Matematik Dersine Yönelik özgüveni artırır. 	
<i>"kolaylaşmış olur, konunun anlaşılması daha rahat olur, iyi olur diye düşünüyorum. Oran konusunu basit makinelerle de öğrenebilirler yani..." Öğretmen5.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Matematik Ağırlıklı Fen öğretimi matematik öğretimini de kolaylaştırır. 	
<i>"... öğrenciler bunları birlikte öğrenirse ancak, şimdi ben fen bilgisini anlatıyorum konu geliyor, matematik konusunu öğrenci anlamadığı zaman öğrenci kopuyor benden, ama onun matematiğini biliyorsa, o zaman daha rahat dinliyor beni..." Öğretmen6.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Matematik öğretimi fen dersinin öğretimini kolaylaştırır. 	

Entegre bir öğretimin iki dersin anlaşılmasını kolaylaştırmasının yanında matematik dersine yönelik merak ve özgüven artışına neden olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca öğretmen2 tarafından öğrencilerin matematik konularının hayatta nerede kullanıldığını merak ettiklerini, entegre bir öğretimin öğrencilere matematiğin nerede kullanılacağını göstereceğini vurgulamıştır.

Fen ve Matematik Öğretim Programları Arasındaki Uyumsuzluk

Öğretmenlerin hepsi fenle ilişkili matematik kazanımlarının daha iyi öğretilmesi için, öğretim programları arasındaki uyum sağlanması gerektiği fikrini benimsedikleri görülmektedir. Şu an kullanılan fen ve matematik öğretim programlarının bu uyum sağlanarak yeniden gözden geçirilmesi ihtiyacı öne çıkmaktadır.

Tablo 3. Fen ve matematik öğretim programlarının uyumsuzluğuna ilişkin görüşler

Öğretmenin İfadesi	Kategoriler	Tema
“Bir saç ayağı gibi. O konular birlikte gitseydi, belki denklemleri çocuklar daha kolay yapacaktı. Veya başka bir konuda işte, ölçmede birim çevirmelerde, birim çevirmeler bizim öğretim programımızda vardı, o bile yok. Bu sefer çocuk virgüllü sayılarda kaydırmayı sadece matematikte görmüş oluyor. Buradan entegre yapılmalı.” Öğretmen 1.	<ul style="list-style-type: none"> • Fen ve matematik birbirini tamamlayıcıdır. • Fen dersi matematiğin öğrenilmesini kolaylaştırır. • İlişkili konulardan entegre yapılmalı 	
“...kütleyi hacme çok rahat bölebiliyorlar. Ama yoğunlukla hacmi verip kütleyi istediğimiz zaman bu sefer çocukların kafası karışıyor. Çünkü henüz matematik dersinde içler dışlar çarpımı veya her iki tarafı aynı sayıya bölme, her iki tarafı aynı sayıyla çarpma gibi konulara gelmemiş oluyorlar. Bu tür sıkıntılar sürekli yaşıyoruz... Çocuklara her seferinde doğru orantı ters orantı olduğunu her seferinde söyleriz. Ama her seferinde de çocuklar bu konularda yanlışlar yapar. Böyle bir sıkıntı da var. Genelde edindiğim izlenim bu konulara henüz gelinmemiş olması bu sıkıntıları yaşıyor bize” Öğretmen 2.	<ul style="list-style-type: none"> • Fen ve matematik birbirini tamamlayıcıdır. • Matematik dersi fen’in öğrenilmesini kolaylaştırır. • İlgili matematik kavramının geç öğretilmesi fen’in öğretimini zorlaştırır. 	Fen ve Matematik Öğretim Programları Arasındaki Uyumsuzluk
“...koordineli gitmiyor... Bu konuda 6.sınıf birim çevirmeler konusunda değil mesela...” Öğretmen 3.	<ul style="list-style-type: none"> • İlgili matematik kavramının geç öğretilmesi fen’in öğretimini zorlaştırır. 	

Tablo 3. (Devamı)

<i>“mesela 6. sınıflarda kuvvet ve hareket diye bizim 2. ünitemiz var. Orda birinci konumuz sürati hesaplayalım. İsmi üstünde hesaplayalım. Sürati hesaplamak için çocukların denklem bilgisine sahip olması lazım. O bilgi yok çocukta... bu şekilde bir eşleştirme olursa mükemmel olur”.</i> Öğretmen4.	<ul style="list-style-type: none">• Matematik dersi fen’in öğrenilmesini kolaylaştırır.• Fen ve matematik birbirini tamamlayıcıdır.• İlişkili konulardan entegre yapılmalı
<i>“Sıralanmıyor zaten onun sıkıntısını da yaşıyoruz derslerde. Mesela eğik düzlemde hipotenüsü çocuklara kavratmam gerekirken, çocuklar bilmiyorlar yani bunu. Mesela 6’larda denklem çözmeye bir çevirme bunları kullandığımız halde matematikte henüz o konulara gelmemiş oluyorlar. Matematiğin ikinci dönemin son konuları olduğu halde biz onları birinci dönemin başında görüyoruz. Kendi konumuz itibariyle.”</i> Öğretmen5.	<ul style="list-style-type: none">• İlgili matematik kavramının geç öğretilmesi fen’in öğretimini zorlaştırır.• İlişkili konulardan entegre yapılmalı
<i>“ben mesela 6. sınıfta kuvveti işlerken hızı işlerken, makaraları işlerken, oran ve orantıyı kullanmak zorundayım. Ama 6. sınıfta bakıyorum öğrenciler oran ve orantıdan hiçbir şey anlamamışlar. Hatta bu konuda benim bazı sıkıntılarım da var ama bazı öğrenciler oradaki bölme işlemlerinde de sıkıntı çekiyor özellikle, ama bilmiyorum matematiğin de kendine göre bir programı var.”</i> Öğretmen6.	<ul style="list-style-type: none">• İlgili matematik kavramının geç öğretilmesi fen’in öğretimini zorlaştırır.• İlişkili konulardan entegre yapılmalı

Öğretmen görüşleri incelendiğinde fen ve matematik derslerinin birbirini tamamlayıcı bir yapısı olduğundan, matematik dersinin fen öğretimini kolaylaştırdığından, fenle ilgili matematik kavramının geç öğretilmesinin fen öğretimini zorlaştırdığından ve ilişkili konulardan entegre yapılması gerektiğinden bahsedilmiştir.

Fenle İlişkili Matematik Kazanımlarının Önemi

Görüşme yapılan öğretmenler kendi öğretmenlik tecrübelerinden hareketle, fen derslerinde ilişkili matematik kazanımlarına sahip olmayan öğrencilerin konuları anlamakta zorluk çektiklerini ifade etmektedirler. Fen dersiyle ilişkili matematik konularının fen öğretimdeki önemi vurgulanarak, bu noktada bir entegre yapılması ihtiyacı içinde oldukları görülmüştür.

Tablo 4. Fenle ilişkili matematik kazanımlarının önemine ilişkin görüşler

Öğretmenin İfadesi	Kategoriler	Tema
“...oran orantı denklemde bilinmeyi çekme, virgüllü sayılarda işlem yapmakta da çocuklar zorlanıyorlar... Biraz önce derste bir örnek yaşadım. 50 eşittir 80 çarpı yükseklik şeklinde bir denklemdi. Direk 80 50 ye bölünebilir diye 80 i 50 ye bölüyorlar. 50'nin altına 80'i yazamıyorlar. Böyle bir sıkıntımız var. Bunu sınıfın geneli yapıyor birkaç kişi değil. %90 ı diyebilirim...” Öğretmen1.	<ul style="list-style-type: none"> Fenle ilgili hesaplamalarda öğrenciler zorlanıyor. Denklemler konusunu bilmeleri gerekiyor. Ondalıkli sayılarda işlemleri bilmeleri gerekiyor. 	
“...En basit bir denklem kurma konusunda bile problemler yaşıyoruz...” Öğretmen2.	<ul style="list-style-type: none"> Denklemler konusunu bilmeleri gerekiyor 	
“...bazen aksamalar oluyor mesela bugün sürat konusunda çeviriler var, işte metre bölü saati kilometre bölü saate çeviriyoruz. Bunda çok sıkıntı yaşıyorlar. Yani neresinden tutup anlatacağımı şaşırđım...” Öğretmen 3.	<ul style="list-style-type: none"> Ondalıkli sayılarda işlemleri bilmeleri gerekiyor. 	
“...bir bilinmeyi denklemler konularıyla ilgili eğer bir ön çalışma olsa, çocuk bir ön bilgilere sahip olsa, bizim işimiz daha iyi olacak.” Öğretmen 4.	<ul style="list-style-type: none"> Ondalıkli sayılarda işlemleri bilmeleri gerekiyor. 	
“Mesela ben yeni anlattım hareketli makaralarda ipin bir metre çekildiğinde yükün yarım metre yükseldiğini çocuklara kavratmakta zorlandım. Yarısı bu tarafa gidiyor yarısı bu tarafa gidiyor. Dengeyi sağlıyor falan derken, çünkü matematik öğretim programı da lazım böyle bir durumda. Onu kavramakta zorlandılar. Matematik destekli olsa çok daha güzel olur.” Öğretmen 5.	<ul style="list-style-type: none"> İlgili matematik konularının bilinmesi gerekiyor. Matematik destekli bir fen öğretimi olması 	
“...Yani öğretmenlikte şunu gördük ki matematiği kullanmadan fen bilgisi mümkün değil, bunun içinden çıkamıyoruz yani, ben özellikle fen bilgisindeki birçok konuda bir hareket konusunda bir iş konusunda... Onları yapmak içinde matematiği kullanmak zorundayız yani...” Öğretmen 6.	<ul style="list-style-type: none"> Matematik destekli bir fen öğretimi olması İlgili matematik konularının bilinmesi gerekiyor. 	

Fenle İlişkili
Matematik
Kazanımlarının
Önemi

Fen bilgisi öğretmenlerinin görüşmeleri incelendiğinde, iyi bir fen öğretimi için, ilgili matematik konularının bilinmesi gerektiği, fenle ilgili hesaplamalarda öğrencilerin zorlandığı, denklem ve ondalıklı sayılarda hesaplama konularından genellikle eksikliklerinin olduğu belirtilmiştir. Bütün bu görüşlerden matematik dersi tarafından desteklenen bir fen öğretiminin oldukça önemli olduğu söylenebilir.

Matematik Anlatmak Zorunda Kalıyorum

Görüşme yapılan fen bilimleri öğretmenlerinin hepsi öğretim programları arası uyumsuzluk nedeniyle fen dersinde ön koşul olarak gördükleri bazı matematik kazanımlarını, kendi öğretim programlarını bir kenara bırakıp anlatmak zorunda kaldıklarını beyan etmişlerdir. Ayrıca öğretmenler matematik öğretim programında bazı konuların öne alınmasının öğrencilerin fen başarısında artışa neden olacağını düşünmektedirler.

Tablo 5. Fen öğretmenlerinin matematik anlatmak zorunda kalmaya ilişkin görüşleri

Öğretmenin İfadesi	Kategoriler	Tema
“özellikle 7. sınıfta cebirsel ifade ve denklemlerin daha erken bir döneme alınması, hatta bazı kitaplarda bu öne alınıyor. Bazı okullar çünkü önde işliyor, bazı okullar geometri ile başlıyor. Bunların düzeltilerek hepsinde geometrinin ikinci döneme kaydırılması gerekir. Asıl cebirsel ifade ve denklemler bize lazımkten ben onu 1. dönem derste vermek zorunda kalıyorum.” Öğretmen1.	<ul style="list-style-type: none"> • Denklemler konusu daha erken bir döneme alınmalıdır. • Matematik öğretmek zorunda kalıyorum. 	
“8. sınıfta böyle bir sorunu çok fazla yaşamıyoruz. Çünkü 8. sınıfa gelen bir çocuk matematik dersinde oran orantıyı görmüş olarak geliyor. Ama 7. sınıfın ikinci ünitesi kuvvet ve hareket konusunda hesaplamalar yapamaz diyelim ki enerji dönüşümleri ile ilgili potansiyel enerjiyle ilgili, iş hesaplamalarıyla ilgili. Böyle durumlarda sıkıntılar yaşıyoruz. Çünkü çocuklarda oran orantı kavramı yerleşmemiş oluyor. Bu sefer başlıyoruz bir matematik öğretmeni gibi oran orantıyı anlatmaya, günlük yaşamda onun ile ilgili örnekler vermeye”. Öğretmen2.	<ul style="list-style-type: none"> • Oran orantı konusu daha erken bir döneme alınmalıdır. • Matematik öğretmek zorunda kalıyorum. 	Matematik Anlatmak Zorunda Kalmak
“Mecburen dersinizin bir kısmını matematik öğretmeye ayırıyorsunuz..” Öğretmen3.	<ul style="list-style-type: none"> • Matematik öğretmek zorunda kalıyorum. 	
“...Fen ve teknolojiadaki bazı konularda matematik bilgisi gerekiyor ve bu matematik bilgisini biz ekstra olarak anlatmak zorunda kalıyoruz...” Öğretmen4.	<ul style="list-style-type: none"> • Matematik öğretmek zorunda kalıyorum. 	
“...ister istemez matematikten yararlanıyoruz bunu da belirtiyoruz. Matematikte şunu hatırlayın şuradan bu çözümler diyoruz...” Öğretmen5.	<ul style="list-style-type: none"> • Matematik öğretmek zorunda kalıyorum. 	
“Gerçekten ben dedim ya özellikle 6. sınıflarda dersi bırakıp matematik yapmak zorunda kaldığım, anlatmak zorunda kaldığım konular oldu. Hatta zaman zaman bunu matematik öğretmeninize sorun, bunu işlesin ondan sonra anlatayım ben dediğim zamanlarda olmuştur.” Öğretmen6.	<ul style="list-style-type: none"> • Matematik öğretmek zorunda kalıyorum. 	

Fen öğretmenlerinin görüşleri daha detaylı incelendiğinde öğretmen1'in denklemler konusunun, öğretmen2'nin ise oran orantı konusunun daha erken bir döneme alınmasını önerdikleri görülmektedir.

Fen ve Matematik Öğretmenleri Arası İşbirliği

Öğretmenlerin hepsi kendi dersleriyle ilişkili olan konularda matematik öğretmenlerinden destek istediklerini belirtmişlerdir. Öğretmen1 matematik öğretmenin kendi istediği konuyu anlatma şansı olmadığını, Öğretmen3 de matematik öğretmenin istediği konuyu anlatma şansı yoksa kendi anlattığını ifade etmiştir.

Tablo 6. Fen ve matematik öğretmenleri arasındaki işbirliğine ilişkin görüşler

Öğretmenin İfadesi	Kategoriler	Tema
<p>“Zümre arkadaşlarımızla, okuldaki matematikçi sayısalcı arkadaşlarla gerektiği zaman konuşuyoruz. Ya da o sınıfta şu eksik diyoruz ama onlar geri dönemiyorlar. Çünkü o esnada farklı konuda oluyorlar. Genede o konuya geri dönüş yapma şansları yok.” Öğretmen1.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Matematik öğretmenlerinden destek istiyorum. • Matematik öğretmenin benim istediğim konuyu anlatma şansı olmuyor. 	
<p>“Sene başında evet, resmi açıdan öğretim programları paralel olmasa da matematik öğretmenlerimizle bu sorunu ben paylaşıyorum. Öğretmenim diyor ben bir sonraki ünitelerde şu şu konuları işleyeceğim. Bu konuların içinde matematik konularının şu temel konuları var. Eğer mümkünü varsa bunları öne alabilir misiniz? Ya da dersinizde biraz aman ayırıp bu konuyla ilgili çocuklara biraz pratik yaptırabilir misiniz. Bazen yazılı olarak bazen de sözlü olarak işbirliğine geçiyoruz.” Öğretmen2.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Matematik öğretmenlerinden destek istiyorum. 	Fen ve Matematik Öğretmenleri Arasındaki İşbirliği
<p>“Mesela görmediği konularda öğretmenimize soruyorum bu konuyu işlediniz mi, genelde ya o konuya gelmemiş oluyor, ya da işlemiş anlaşılmanış oluyor, tekrar ediliyor matematik dersinde ya da ben tekrar ediyorum.” Öğretmen3.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Matematik öğretmenlerinden destek istiyorum. • Matematik öğretmenin benim istediğim konuyu anlatma şansı yoksa ben anlatıyorum. 	

Tablo 6. (Devamı)

<p><i>“Okulumuzdaki matematik öğretmenlerine söylüyorum. Oda tabi kendi öğretim programının dışına çıkarak, yapabildiği kadarıyla bana yardımcı olmaya çalışıyor. Ama öğretim programının dışına çıkma zorunda kalıyor.”</i>Öğretmen4.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Matematik öğretmenlerinden destek istiyorum.• Matematik öğretmeni kendi öğretim programından çıkarak bana destek olmak zorunda kalıyor.
<p><i>“Mesela kendi konumda matematikle ilgili herhangi bir konuya denk geldiğinde matematik öğretmenine soruyorum, bu konuyu bu sınıflarda işlediniz mi işlemediniz mi?”</i>Öğretmen5.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Matematik öğretmenlerinden destek istiyorum.
<p><i>“Bunu hissediyorum sürekli, bunun eksikliğini görüyorum, matematik öğretmeniyle işbirliği yapmadığım zaman bunun eksikliğini görüyorum. Zaman zamanda matematik öğretmenleriyle acaba şu konuları bitiremezsiniz, bitirsenizde biz bu konuları anlatıyoruz, öğrenci anlamıyor gibi söylemek zorunda kaldığım dönemler oldu yani.”</i>Öğretmen6.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Matematik öğretmenlerinden destek istiyorum.• Matematik öğretmenin konuyu anlatmasını bekliyorum.

Tablo 6 incelendiğinde öğretmen4’ün matematik öğretmeninden destek istediğini ancak öğretmenin kendi öğretim programından çıkarak kendisine destek olmak zorunda kaldığını, Öğretmen6 ise matematik öğretmenin ilgili konuyu anlatmasını beklediği zamanların olduğunu açıklamıştır.

TARTIŞMA

Görüşmeye katılan öğretmenlerin hepsi daha önce fen ve matematik öğretim programları arasındaki ilişkileri kapsayan bir eğitim almadıklarını belirterek, bu ilişkileri öğretmenlik tecrübeleri esnasında kendilerinin kurduğunu ifade etmişlerdir. Bu araştırma kapsamında görüşleri alınan fen bilgisi öğretmenleri, fen ve matematik entegrasyonunun nasıl olması gerektiğine ilişkin olarak; güçlü bir işbirliğinin şart olduğunu, fizik konularını matematik ile birlikte anlatmanın mümkün olabileceğini ancak fenin bazı konularını matematik ile ilişkilendirmenin zor olması nedeniyle iki ayrı ders olarak devam etmesinin daha uygun olacağını söylemişlerdir. Öğretmenlerden bazıları fen’in bazı kavramlarının matematiği

anlamlandırmak için, matematiğin bazı kavramlarının fen'i anlamlandırmak için ön bilgi niteliğinde olduğunu ifade etmiştir. Bu görüşlere uygun olarak öğretmen4 fen dersinin matematik kavramlarını uygulayabilecek şekilde tasarlanmasının önemli olduğunu ifade etmiştir. Görüşleri alınan fen bilgisi öğretmenleri birbiriyle ilişkilendirilen fen ve matematik programının hem fen dersinin hem de matematik dersinin öğretimini kolaylaştıracağını ifade etmişlerdir. Öğretmen2 tarafından öğrencilerin birçoğunun matematiğin nerede kullanıldığına cevap aradığını, ilişkili bir öğretimin matematiğin nerede kullanıldığını öğrencilere göstereceğini böylece matematik konularının hayatta gerekli ve önemli olduğunu hissettireceğini belirtmiştir. Benzer şekilde Öğretmen3 tarafından entegre bir öğretimin öğrencilerin fen ve matematiği ilişkilendirmelerini kolaylaştıracağı vurgulanmıştır. Öğretmen4 ise entegre bir öğretimin matematik öğretimini kolaylaştıracağını böylece matematik dersine yönelik özgüven artışına sebep olabileceğini ifade etmiştir. Öğretmenlerin bu görüşleri entegre bir programın öğrenci başarısını arttığına ilişkin Sousa (2006) ve Kıray (2010) tarafından yapılan araştırma sonuçları ile tutarlıdır. Karaer (2006) tarafından fen dersinin öğrenciler tarafından sevilmemesinin nedenlerinden biri olarak matematik bilgilerinin yeterli olmaması gösterilmiştir. Bununla birlikte, matematik ve fen bilgisi derslerine yönelik öğrencilerin bilgilerinin ölçüldüğü Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) sonuçları Türk öğrencilerinin yıllardır bu derslere yönelik başarılarının düşük olduğunu göstermiştir (Ateş ve Saylan, 2015). Bu çalışmada öğretmenler tarafından ifade edilen görüşlerin, bu durumu aşmaya yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Öğretmenler fen ve matematik derslerinin birbirini tamamlayıcı olduğunu, ilişkili konulardan entegre yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Ayrıca fen ve matematik öğretim programlarının bazı konularda uyumlu olmadığını, fen dersi için gerekli matematik kavramlarının geç öğretilmesinin fen öğretimini zorlaştırdığını vurgulamışlardır. Gillard (1988) ve Saban (1995) tarafından fen ve matematik öğretim programlarını daha iyi hale getirmek için yaşanan sorunların temele alınması gerektiği ifade edilmiştir. Bu nedenle öğretmenlerin ifade ettikleri bu sorunların öğretim programlarının geliştirilmesinde ve revizesinde kullanılabileceği düşünülmektedir. Fen bilgisi öğretmenleri özellikle denklemler, oran orantı ve ondalıklı sayılar konularının fen dersinin öğretimi için oldukça önemli olduğunu ancak bu konularda öğrencilerin oldukça zorlandıklarını söylemişlerdir. Bu sonuçlar Amanto (1996) tarafından tespit edilen durumlarla benzerlik gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu çalışmalarda da ön bilgi niteliğindeki matematik kavramlarının anlaşılmadan etkili bir fen öğretiminin yapılamayacağı vurgulanmıştır. Benzer şekilde Çetin (2013) tarafından fen öğretmen adaylarının görüşleri üzerine yapılan çalışmada ön bilgi niteliğindeki

matematik kavramlarının önemi vurgulanmıştır. Bütüner ve Uzun (2011) tarafından yapılan çalışmada ise fen öğretiminde oran orantı konusundaki eksiklerinin özellikle kuvvet ve hareket ünitesinin öğretimini zorlaştırdığı ifade edilmiştir. Görüşme yapılan öğretmenlerin hepsi bazı konuların matematik öğretim programında fen dersinin ilgili konusundan sonra ele alındığını belirtmişlerdir. Bu yüzden kendilerine gerekli olan matematik konularını önceden anlatıp sonra kendi derslerine devam ettiklerini ifade söylemişlerdir. Benzer şekilde Çavaş (2002), yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretmenlerinin öğrencilerin matematik becerileri geliştirmek için fen dersinde matematik konularını anlatmak zorunda kaldıklarını ortaya koymuştur. Clayton (1989) tarafından yapılan çalışmada fen öğretimine başlamadan önce ilgili matematik kavramlarının sunulmasının başarıyı arttıracığı ifade edilmiştir. Araştırmaya katılan öğretmenlerin hepsi fen ve matematik öğretmenleri arasındaki işbirliğinin oldukça önemli olduğunu, matematik öğretmenlerinden destek istediklerini ancak bazı durumlarda matematik öğretmenlerinin kendi öğretim programları gereği ilgili konuları daha önce anlatamadıklarını ifade etmişlerdir. Bu nedenle bazı öğretmenler ilgili matematik konusunun öğretilmesini beklediğini, bazıları ise bu durumu kendi çabalarıyla aşmaya çalıştıklarını vurgulamışlardır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Araştırmada fen bilimleri dersi için ilişkili matematik kazanımlarının oldukça önemli olduğu öğretmenler tarafından vurgulanmıştır. Fen bilimleri dersi ile matematik dersinin ilişkili konularının birlikte ele alınması gerektiği ifade edilmiştir. Bu konuların ilişkili bir şekilde ele alındığında öğrencilerinin konuları daha kolay anlamlandıracağı açıktır. Bu durum öğretmenin de işini kolaylaştıracaktır. Nitekim öğretmen görüşleri de konuların ilişkili şekilde her iki derste ele alınmasının öğretmenin de işini kolaylaştıracığını işaret etmektedir. Öğretim programlarında konuların ilişkili olarak planlanması gerekliliği vurgulandıktan sonra, araştırmaya katılan öğretmenlerin hepsi fen öğretim programı ile matematik öğretim programının ortaokul seviyesinde birbiri ile uyumlu olmadığını belirtmişlerdir. Öğretim programlarının uyumlu olmamasından dolayı, fen bilimleri öğretmenlerinin büyük çoğunluğu, zaman zaman derslerinde matematik konuları anlattığını söylemişlerdir. Ayrıca, öğretim programlarının uyumlu olması gerektiği vurgulandıktan sonra öğretmenler arası işbirliğini önemine değinmişlerdir. Bu araştırma sonuçları, fen öğretim programı ile matematik öğretim programının uyumlu, disiplinler arası bir yaklaşımla ortaya konmasının oldukça yararlı olduğu, uyumlu olmadığı

zaman da öğrencilerin konuyu anlamadıklarının zor olacağını ortaya konmuştur. Gelecekte, ilişkilendirmeye uygun olan konular ve nasıl bir ilişkilendirmenin daha etkili olduğuna yönelik araştırmalar yapılmasının hem alana hem de uygulamaya katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bu araştırmaya katılan öğretmenlerin hiçbiri fen ve matematik öğretim programlarının entegrasyonu ya da uyumuna yönelik bir eğitim almamıştır. Bu bulgudan hareketle hem öğretmen adaylarına hem de halen çalışmakta olan öğretmenlere fen ve öğretim programlarının entegrasyonu ya da uyumu ile ilgili hizmet içi eğitim verilmesinin gerekli olduğu söylenebilir.

KAYNAKÇA

- Amato, J., 1996. *The introductory calculus-based physics textbook*. Physics Today, 49 (12), 46-50.
- Ateş, H., and Saraçoğlu, M., 2016. Pre-service science teachers' views about nuclear energy with respect to gender and university providing instruction. *Science Education International*, 27(2), 238-252.
- Ateş, H., ve Durmaz, S., 2016. Fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-değer inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 517-535.
- Baltacı, S., 2014. *Dinamik matematik yazılımının geometrik yer kavramının öğretiminde kullanılmasının bağlamsal öğrenme boyutundan incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Bütüner, S.Ö. ve Uzun, S., 2011. Fen öğretiminde karşılaşılan matematik temelli sıkıntılar: fen ve teknoloji öğretmenlerinin tecrübelerinden yansımalar. *Kuramsal Eğitim Bilim.* 4(2). 262-272.
- Can, B. T., Günhan B. C. ve Erdal, S. Ö., 2005. Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen derslerinde matematiğin kullanımına yönelik özyeterlilik inançlarının incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 41-46.
- Clayton, J. P., 1989. *Mathematics-science integration: The effects on achievement of ninth grade physical science students*. Unpublished doctoral dissertation. Georgia State University, College of Education, Georgia.
- Creswell, J.W., 2007. *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions (second edition)*. London: Sage.
- Çavaş, B., 2002. *İlköğretim 6. ve 7. sınıflarda okutulan matematiğe dayalı fen konularında yaşanan sorunlar, matematiğin bu sorunlar içerisindeki yeri ve bu sorunların giderilmesinde teknolojinin rolü ve çözüm önerileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Çetin, Ö.F., 2013. Fen Bilgisi Öğretmenliği Öğrencilerine Göre; Neden Matematik? Nasıl Matematik?. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 160-181.
- Doğanay A., Demircioğlu T. & Yeşilpınar M., 2014. Öğretmen Adaylarına Yönelik Bilimin Doğası Konulu Disiplinler Arası Öğretim Programı Geliştirmeye İlişkin Bir İhtiyaç Analizi Çalışması. *Turkish Studies - International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(5), 777-798.
- Duman, B. ve Aybek, B., 2003. Süreç-temelli ve disiplinlerarası öğretim yaklaşımlarının karşılaştırılması. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (11), 1-12.
- Ericson, H.L., 1995. *Stirring the Head, Heart, and Soul (Redefining Curriculum and Instruction)*, California: Corwin Press, Inc.
- Gillard, D., 1988. The national curriculum and the role of primary teacher in curriculum development. <http://www.educationengland.org.uk/articles/07ncteacher.html> isimli siteden 29.04.2016 tarihinde alınmıştır.
- Huntley M. A., 1998. Design and implementation of a framework for defining integrated mathematics and science education. *School Science and Mathematics*. 98, 320-327.
- Jacops, H.H., 1989. *Design options for an integrated curriculum. Interdisciplinary Curriculum: Design and Implementation*. Alexandria, VA: ASCD.
- Kaminski, J. A., Sloutsky, V. M., and Heckler, A. F., 2004. *Transfer of learning between isomorphic artificial domains: Advantage for the abstract*. In K. Forbus, D. Gentner, & T. Regier (Eds.), *Proceedings of the XXVI Annual Conference of the Cognitive Science Society*, 642-647. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Karaer, H., 2006. Fen Bilgisi Öğretmenlerinin İlköğretim II. Kademedeki Fen Bilgisi Öğretimi Hakkındaki Görüşleri. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 97-111
- Kaya, D., Akpınar, E., Gökkurt, Ö., 2006. İlköğretim Fen Derslerinde Matematik Tabanlı Konuların Öğretilmesine Fen-Matematik Entegrasyonunun Etkisi. *Bilim, Eğitim ve Düşünce Dergisi*, 6(4).
- Kıray, S.A., 2010. *İlköğretim İkinci Kademedeki Uygulanan Fen Ve Matematik Entegrasyonunun Etkililiği*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Köseoğlu, F., 2005. 21.Yüzyıl İçin Fen, Teknoloji ve Matematik Eğitiminde Nitelik Arayışları. *Özel Okullar ve Eğitimde Yeni Yaklaşımlar Sempozyumu*, 28-29 Ocak 2005, Antalya.
- Lonning, R. A. and DeFranco, T. C., 1997. Integration of Science and Mathematics: A Theoretical Model. *School Science and Mathematics*, 97, 212-215.

- Miles, M. B. and Huberman, A.M., 1994. *Qualitative data analysis*. an expanded sourcebook (2nd Edition). Calif. : SAGE Publications.
- National Research Council. (NRC)., 1996. *National Science Education Standards*. National Academy Press. Washington, DC.
- Özkök, A., 2005. Disiplinler Arası Yaklaşım Dayalı Yaratıcı Problem Çözme Öğretim Programının Yaratıcı Problem Çözme Becerisine Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 159- 167.
- Perkins, D. N., 1994. *The Intelligent eye*. The Getty center for education in the arts. Santa Monica, CA.
- Roebuck, K.I. and Warden, M. A., 1998. Searching for the center on the mathematics- science continuum. *School Science and Mathematics*, 98, 328-333.
- Saban, A., 1995. Outcomes of Teacher participation in the curriculum development process. *Education*. 115.
- Sousa, D. A., 2006. *How the Brain Learns*. California: Corwin Press.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H., 2006. *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (6.baskı)*. Seçkin Yayıncılık, Ankara.
- Yıldırım, A., 1996. Disiplinler Arası Öğretim Kavramı ve Programlar Açısından Doğurduğu Sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 89-94.
- Yıldız, A. ve Baltacı, S., 2016. Reflections from the analytic geometry courses based on contextual teaching and learning through GeoGebra software. *The Online Journal of New Horizons in Education (TOJNED)*, 6(4), 155-166.
- Yıldız, A. ve Güven, B., 2016. Matematik öğretmenlerinin problem çözme ortamlarında öğrencilerinin üstbilişlerini harekete geçirmeye yönelik davranışları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(1), 575-598.

EXTENDED ABSTRACT

Interdisciplinary teaching is considered in teaching programs of many countries, But in our country, little is known about the content, methodology and how to use this approach (Duman ve Aybek, 2003). Interdisciplinary teaching involves using knowledge and experiences in different fields in a integrated way (Yıldırım, 1996). Explaining different lessons in relation to each other gives students the opportunity to better understand the phenomena in our world (Özkök, 2005). It is also expressed that explaining an event or a problem by the concepts of different disciplines increases the cognitive, affective and creative capacity of the students, and these characteristics are usually seen in the artist, scientists and thinkers (Perkins, 1994).

Relating different fields of science is a phenomenon that positively affects meaningful teaching. Aybek (2001) states that technology producer countries give importance to the preparation of interdisciplinary teaching-focused teaching plan. From this point of view, even if it is taught as separate fields of mathematics, science and technology these have many common properties. These areas appear to be the easiest to associate with each other because of the issues they are dealing with and the similarity in the problem-solving process (NCR, 1996). Especially, some researches have been made some studies and put forward some theories about how science, technology and mathematics can related each other (Huntley, 1998; Roebuck ve Warden, 1998). In a study conducted in Turkey, it is stated that there are two areas where science and mathematics courses can be fully integrated with each other (Can, Günhan ve Erdal, 2005). Similarly, Huntley (1998) stated that mathematics is used in science lessons, and many subjects of mathematics lessons are associated with science.

People who contribute to the advancement of societies are those who criticize, question and think differently and produce new information (Köseoğlu, 2005). A primary school mathematics program has been developed by taking into account the considerations of constructive approaches in our country in terms of enabling the growth of this new human profile. The success of a program depends on the opinions of teachers as its practitioners (Durmuş, Aytekin and others, 2010). Teachers' knowledge of the relationships between objectives in science and mathematics lessons in the programs, their adequacy and their application is of great importance for future studies in this field. In this study, it is aimed to reveal the thoughts of science and technology teachers about the integration of science and mathematics programs.

The research was carried out by the state study method from qualitative research designs. Yıldırım and Şimşek (2006) stated that in the case study which entered the qualitative research group, the factors related to a situation were investigated thoroughly with a holistic approach. Likewise, Creswell (2007) described case studies as qualitative research approaches, in which cases were examined in depth through data collection tools such as observation and interviewing over a period of time, with the help of the themes examined. Participants of the study were selected through easily accessible sampling. Six of the 13 science and technology teachers working in the Sapanca district of Sakarya volunteered to participate in the study. Three of them are female and the other three are male. The years of experience of teachers vary between 7 and 26 years. All of these teachers work in different schools. Participants of the study were previously interviewed, information about the purpose of the research was given, and suitable hours were asked for. School interviews were conducted in the most appropriate settings, such as the teacher's room, the assistant principal's room, the vacant classrooms or the science and technology labs, depending on the current situation of the school.

As a result of the analysis of the data obtained from the research, six themes were determined. These are defined as how science and mathematics integration should be, the benefits of integration, the mismatch between science and mathematics teaching programs, the importance of science-related mathematical objectives, the need for teaching mathematics and the cooperation between science and mathematics teachers. It has been emphasized by teachers that the mathematics subjects associated with science and technology lessons are very important. It has been stated that the related topics of science and technology course and mathematics course should be taken together. It is clear that students will be able to understand the issues more easily when these issues are taught in a related way. This will make it easier for the teacher. As a matter of fact, teachers' views also point out that the teaching of both topics in a related way will facilitate the teacher's work. After emphasizing the necessity of planning related topics in curricula, all the teachers who participated in the research indicated that the science and technology curriculum and mathematics curricula are not compatible with each other at the secondary school level. Because of the inconsistency of their curricula, the majority of science and technology teachers said they occasionally taught math subjects in their lessons.

In addition, they emphasized the importance of cooperation between teachers after emphasizing that curricula should be harmonious. It has been shown that it is very useful to take as a interdisciplinary approach of science and technology curriculum and mathematics curriculum in a harmonious and it is difficult for students to make sense when they are not compatible. In the future, it is considered that research on the issues that are relevant to the relationship and how a relation is more effective will contribute both to the field and to the application.

Başvuru: 22.11.2016

Yayına Kabul: 07.06.2017