



Fen Öğretiminde Karşılaşılan Matematik Temelli Sıkıntılar: Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Tecrübelerinden Yansımalar¹

Suphi Önder BÜTÜNER

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Bölümü Doktora Öğrencisi
onderbutuner@mynet.com

Salih UZUN

KTÜ Eğitim Bilimleri Enstitüsü OFMAE Doktora Öğrencisi
salihuzun28@hotmail.com

Özet

Bu çalışma, ilköğretim Fen ve Teknoloji dersindeki öğrencilerin matematiksel bilgilerinin fen konularının öğretimine yönelik etkilerini Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin tecrübeleri doğrultusunda ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Çalışmada, var olan durumu ortaya koymaya yönelik olarak tarama modeline dayalı betimsel yöntem kullanılmıştır. Çalışmada, veri toplama aracı olarak 4 sorudan oluşan bir y

□M

□



problems based on mathematics reveal time loss, low performances, and low motivations in teaching primary school science.

Keywords: science and technology, mathematical difficulties, science teaching

GİRİŞ

Fen bilimlerinin özellikle fizik ve kimya alt disiplinlerine ilişkin konularını öğrenmede, konunun gerektirdiği temel matematik bilgi ve becerilerine sahip olunmasının önemli olduğu bilinmektedir. Galileo'nun "Doğa (evren) matematiksel dil kullanılarak yazıldı" (Yıldırım, 2005:s.84) ifadesi de matematiğin, doğayı açıklamaya çalışan fen bilimleri için önemini açıkça ortaya koymaktadır.

Matematik öğretiminde ise bir takım zorlukların yaşandığı bilinen bir gerçektir (Yenilmez, 2007; Tutak, Gün ve Emül, 2010) ve bu durumun Fen bilimleri başta olmak üzere matematik bilgi-becerisini gerektiren diğer disiplinlerde yapılan öğretimi etkileyeceği ortadadır. Uluslararası karşılaştırma sınavlarından biri olan TIMSS'den elde edilen bulgular, Türkiye ve başarı sıralamasında ilk beş içinde bulunan ülkelerin Fen Bilimleri ve Matematik derslerine yönelik başarıları arasında bir paralellik olduğunu göstermektedir (Uzun, Bütüner ve Yiğit, 2010). Benzer şekilde alanyazında da, Fen Bilimleri ve Matematik derslerine yönelik başarılar arasında olumlu yönde yüksek bir korelasyonun olduğu ortaya konulmaktadır (Güleç ve Alkış, 2003; Wang, 2005). Wang (2005), TIMSS'e katılan ülkelerin öğrencilerinin fen bilimlerinde de gerekli ve önemli olan temel matematiksel becerilere ait bazı soruları, düşük düzeyde cevaplamalarının, eğitimcilerle öğrencilerin başarılarını arttırmak için bu iki alanın müşterek olarak ele alınması gerekliliğini gösterdiğini ifade etmektedir. Benzer şekilde Fen derslerinde ortaya çıkan problemlerin bir kısmının matematik dayanaklı olduğu çalışmalarda da dile getirilmiştir (Çavaş, 2002 Akt: Deveci, 2010; Howe, Nunes ve Bryant, 2010).

Fen bilimleri derslerine ait konuların öğretiminde, öğrencilerin sahip olması gereken temel matematik bilgilerin eksikliğinde, öğretmenler öğrencilerdeki matematiksel bilgi ve beceri eksikliğini telafi edecek şekilde derslerini düzenleyebilmektedirler. Konunun öğretilmesi için gerekli olan matematiği kısa sürede öğretme, matematik derslerinde konunun öğretilmesi için gerekli bilgiler verilene kadar, o konunun öğretilmesini erteleme, matematikten kaçınarak ilgili fen konusunu öğretmeye çalışan öğretmenlerin kullanabilecekleri yaklaşımlar olarak ifade edilmekte ve bu üç yaklaşımında problemler doğurduğu belirtilmektedir (Beauford ve Hernandez, 2005).

Yukarıda belirtilenler ışığında, Fen ve Matematik alanlarına yönelik başarı veya başarısızlığın nedenlerinden birinin bu iki alanın birbirleriyle olan ilişkilerinden kaynaklı olabileceği düşünülebilir. Özellikle de Fen bilimleri derslerine ait konuların öğretiminde gerekli olan temel matematik bilgi-becerisinin, öğrencilerde yetersiz olmasının, öğretmenlere ve öğrencilere fen bilimlerini anlatmada/anlamada sıkıntılar yaratacağı ve bunun başarıya yansıtacağı açıktır. Bu doğrultuda, fen bilimleri derslerinin öğretilmesi sırasında ortaya çıkan matematik temelli sıkıntıların yaşandığı konuların, bu sıkıntıların yaşanmasına neden olan matematiksel bilgi-beceri eksikliklerinin ve bu matematik temelli sıkıntıların fen bilimleri öğretimi üzerindeki yansımalarının ortaya konulmasının önem taşıdığı görülmektedir. Bu nedenle

çalışma, ilköğretim Fen ve Teknoloji dersindeki öğrencilerin matematiksel bilgilerinin fen konularının öğretilmesine yönelik etkilerini Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin tecrübeleri doğrultusunda ortaya koymayı amaçlamıştır. Öğretmenlerin kendi sınıf uygulamalarına yönelik yansımalarının, öğretim programlarını daha iyi hale getirmenin bir yolu olduğu ifade edilmektedir (Gillard, 1988; Saban, 1995). Bu doğrultuda var olan sorunların öğretim programlarının uygulayıcıları olan öğretmenler tarafından ortaya konulması, program geliştirme uzmanlarına, araştırmacılara ve diğer yetkililere Fen ve teknoloji dersindeki matematik temelli sıkıntıları birinci kaynaktan görmelerine olanak tanıyarak, var olan sorunların çözülmesi sürecine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.

YÖNTEM

Araştırmada betimsel bir yöntem kullanılmıştır. Betimlemeli çalışmalar genelde verilen bir durumu aydınlatmak, standartlar doğrultusunda değerlendirmeler yapmak ve olaylar arasında olası ilişkileri ortaya çıkarmak için yürütülmektedir (Çepni, 2007). Bu kısımda örneklem, veri toplama araçları ve veri analiz süreci tanıtılmıştır.

Örneklem

Araştırmanın örneklemini, Trabzon il merkezindeki 8 farklı devlet ilköğretim okulunda görev yapan 11 Fen ve Teknoloji dersi öğretmenidir. Katılımcı öğretmenler rastgele seçilmiş ve gönüllülük esası dikkate alınmıştır. Öğretmenlerin isimleri ve görev yaptıkları okullar belirtilmemiş olup, öğretmenler Ö1, Ö2, Ö3 vb. şeklinde öğretmen sayısı dikkate alınarak kodlanmıştır. Uygulama yapılan öğretmenlerin demografik özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. Öğretmenlerin Demografik Özellikleri

Öğretmen	Cinsiyet	Kıdem	Öğretmen	Cinsiyet	Kıdem
Ö1	Bayan	12	Ö7	Bay	21
Ö2	Bayan	5	Ö8	Bay	7
Ö3	Bay	11	Ö9	Bayan	13
Ö4	Bay	19	Ö10	Bay	16
Ö5	Bayan	9	Ö11	Bay	4
Ö6	Bay	28			

Veri Toplama Araçları

Çalışmada Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin fen konularının öğretilmesi sırasında derslerinde karşılaştıkları matematik kaynaklı sıkıntıların olup olmadığı, varsa sıkıntı yaşanan konuları, sıkıntıların matematiksel dayanağı/kaynağı ve bu sıkıntıların çözümüne yönelik öğretmen önerilerini ortaya koymak amacıyla 4 sorudan oluşan yazılı bir mülakat formu uygulanmıştır. Sorulardan bir tanesi öğretmenin fen konularını öğretirken öğrencilerde ortaya çıktığını düşündüğü matematik kaynaklı sıkıntılar ile sıkıntı ortaya çıkan fen konularını ilişkilendirmesine olanak sağlayacak şekilde tablo formatında hazırlanmıştır.

Fen Konusu

Matematik Konusu

Örneğin; x konusu Öğrencilerde becerisinin gelişmemiş olması x konusunu öğrenmelerinde sıkıntı yaratmaktadır.

Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerine yöneltilen sorular aşağıda sunulmuştur.

1. Fen konularının öğretimi sırasında öğrencilerin matematik temelli yetersiz bilgilerinden kaynaklı yaşanan sıkıntılar mevcut mudur?
2. Öğrenciler, Fen ve Teknoloji dersinde hangi konuların öğretimi sırasında matematik kaynaklı sıkıntılar yaşamaktadırlar? Öğrencilerin yaşadıkları matematik temelli sıkıntılar nelerdir?
3. Fen ve teknoloji derslerinin yürütülmesi sırasında öğrencilerin yaşadıkları matematik temelli sıkıntılarının fen öğretimine yansımaları nelerdir?
4. Öğrencilerin matematik bilgi eksikliğine dayalı olarak ortaya çıktığını düşündüğünüz sıkıntılarının ortadan kaldırılmasına yönelik önerileriniz nelerdir?

Verilerin Analizi

Öğretmenlere yöneltilen sorulardan elde edilen veriler betimsel analiz yöntemi kullanılarak değerlendirilmiş ve öğretmenlerin ifadeleri sorulan sorular dikkate alınarak sıkıntı yaşanan fen konuları, sıkıntının yaşanmasına neden olan matematiksel bilgi eksikliği, sıkıntılarının fen öğretimine yansımaları ve sorunların çözümüne yönelik öğretmen önerileri kategorileri dikkate alınarak tablolştırılmıştır. Ayrıca bulguların sunumunda, öğretmenlerin belirttikleri ifadelerde temel düşünceleri özetleyen alıntılardan faydalanılmıştır.

BULGULAR

Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin fen konularının öğretimi sırasında karşılaştıkları matematik kaynaklı sıkıntı yaşanan konular, sıkıntılarının matematiksel dayanağı/kaynağı, sıkıntılarının fen öğretimine yansımaları ve bu sıkıntılarının çözümüne yönelik öğretmen önerileri Tablo 2’de sunulmuştur.

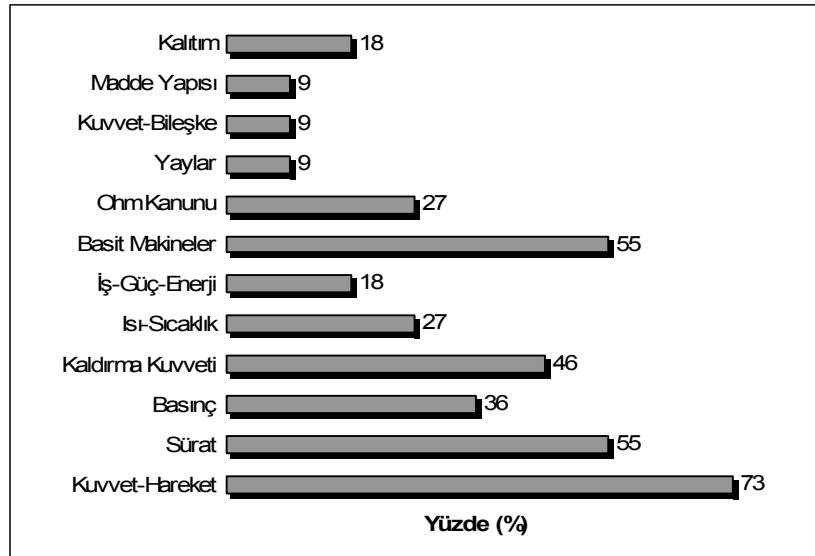
Tablo 2. Fen Öğretimi Sırasında Karşılaşılan Matematik Temelli Sıkıntılar, Öğretim Üzerindeki Yansımaları ve Sıkıntılarının Çözümüne Yönelik Öneriler

Öğrt	Sıkıntı Yaşanan Fen Konuları	Sıkıntının Yaşanmasına Neden olan Matematiksel Bilgi ve Beceri Eksikliği	Sıkıntılarının Fen Öğretimi Üzerindeki Yansımaları	Sorunların Çözümüne Yönelik Öğretmen önerileri
1	*Sürat **Kalıtım	*Birimler arası dönüştürme (Uzunluk ve zaman birimleri) **Oran-orantı (yüzde hesaplamaları)	-Konunun anlaşılmasında zorluk -Zaman kaybı -Performans düşüklüğü	-Matematik öğretmenleriyle işbirliği -Fen ve teknoloji dersinde matematik becerisi isteyen konuların belirlenerek bu konular üzerinde durulması -Konular arasındaki paralellik



2	*Kuvvet-Hareket, Isı-Sıcaklık **İş-güç-enerji ***Basınç-Kaldırma Kuvveti	*Grafik çizme, grafikte veri okuma ve formülde yerine koyma **Birimler arası dönüştürme, birim ve sembol arasındaki fark, formülde yerine koyma ***Oran-orantı, birim dönüştürme	Zaman kaybı	Fen ve matematik konularının aynı paralellikte yürütülmesi
3	*Kuvvet-hareket **Madde yapısı	*Oran-orantı, cebirsel eşitlikler **Tepkime eşitlikleri ve denkleştirme	Konunun anlaşılmasında zorluk	Okul aile çevre öğrenci işbirliği
4	*Kuvvet-Hareket, iş-güç-enerji **Kaldırma kuvveti ** Basınç	*Basit dört işlem, oran ve orantı, grafik çizme ve yorumlama-eşitlik kavramı **Rasyonel sayılarda dört işlem, oran orantı, grafik çizme ve yorumlama *Grafik okuma, eğitim konusunda bilgi yetersizliği	Konunun anlaşılmasında zorluk	Temel matematik bilgilerinin birinci kademedeki iyi derecede kazandırılması
5	*Hareket **Basit Makineler ***Kalıtım	**Doğru orantı ve ters orantı ***Olasılık (yüzde hesaplamaları)	-Konunun anlaşılmasında zorluk -Zaman kaybı	Fen ve Teknoloji dersinin ilk ünitesi fen konularına ait gerekli matematiksel becerileri kazandırmaya yönelik olmalı
6	*Hareket, Ohm Kanunu, Basit Makine **Sürat ***Kuvvet ve bileşke çizimi	*Oran ve orantı **Birimler arası dönüştürme (Uzunluk, yüzey, hacim, zaman ölçüleri) ***Doğrultu, yön ve ölçek	-Yanlış sonuca ulaşma -Zaman kaybı -Sınavlarda başarısız olma -Konuyu bütünlük içinde kavrayamama -Günlük sorun çözerken pratik çözüm bulamama	-Zeka geliştirici oyunlar -Bilimsel dergiler ve haberler -Sıkıcı olmayan müfredat
7	*Sürat **Basit makineler, kaldırma kuvveti ***Kuvvet hareket	*Birimler arası dönüştürme (m/s, km/h vb.), orantıda isteneni bulma **Orantıda isteneni bulma ***Grafik çizme	-Matematik anlatma (zaman kaybı) -Konunun anlaşılmasında zorluk	1. kademedeki temel matematik eğitimi Fen ve Matematik konularında paralellik
8	*Ohm Kanunu, Sürat ve kuvvet **Basit makineler, Isı	*Rasyonel sayılarda dört işlem, bağintıda yerine koyma, birimler arası dönüştürme, grafik okuma **Oran-orantı, grafik okuma	-Matematik anlatma -Zaman kaybı -Verim düşüklüğü -Konunun anlaşılmasında zorluk	-FM konularında paralellik -Matematik öğretmenlerinin uyarıları -Açıklayıcı bilgi
9	*Kuvvet hareket, sürat **Yaylar, ısı	*Problemi anlama ve çözme **Grafik çizme ve yorumlama	-Temel bilgi eksikliği -Sistem sorunsalı -Zaman kaybı	-Problem çözmeye dayalı etkinlikler -FM program paralelligi
10	*Sürat **Basit makineler ve Ohm kanunu ***Kaldırma kuvveti ve Basınç	*Birimler arası dönüştürme, tam sayıları ondalık sayılara bölme **Oran-orantı ***Formülde yerine koyma ve işlem yapma *Oran-orantı, formülde yerine koyma	-Zaman kaybı -Gelişim yavaşlığı	-Hazırlık çalışmaları -Öğretmenler arası işbirliği -Takviye çalışmaları
11	*Basit makineler **Sürat ***Kuvvet-hareket, Kaldırma kuvveti, basınç	**Oran-orantı, grafik, formülde yerine koyma, birimler arası dönüştürme ***Oran-orantı, formülde yerine koyma ve yorum yapma	-Zaman kaybı -Motivasyon bozukluğu	-Birinci kademedeki temel matematik eğitimi -Formüllerden ibaret olmama

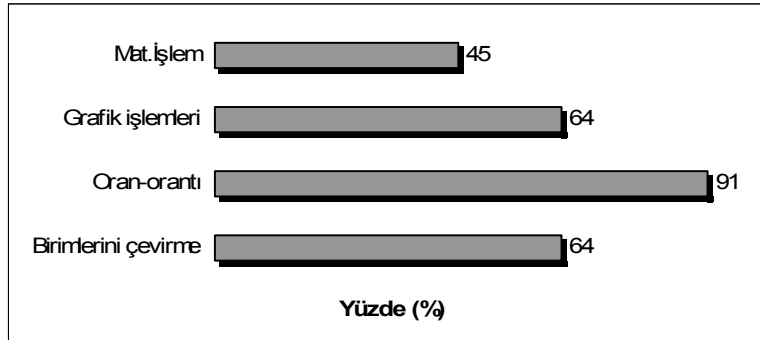
Tablo 2’de görüldüğü gibi, uygulamaya katılan öğretmenler, öğrencilerinin “kuvvet-hareket, sürat, basit makineler, kaldırma kuvveti, basınç, ısı-sıcaklık, Ohm kanunu, iş-güç enerji, kalıtım, madde yapısı, yaylar ve kuvvet-bileşke çizimi” konularında matematik kaynaklı sıkıntılar yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Matematik kaynaklı sıkıntı yaşanan fen konularının yüzdeleri Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Matematik kaynaklı sıkıntı yaşanan fen konuları ve yüzdeleri

Şekil 1’e göre öğretmenlerin çoğu tarafından vurgulanan matematik kaynaklı sıkıntı yaşanan fen konularının kuvvet-hareket, sürat ve basit makineler olduğu görülmektedir. Öğrenciler, fen öğretimi sırasında ağırlıklı olarak oran-orantı konusunda içler dışlar çarpımı yaparak bilinmeyeni bulma, birimler arasında dönüştürmeleri yapma, grafik çizme ve grafikte veri okuma ve matematiksel işlemleri doğru olarak yapma gibi matematik temelli sıkıntılar yaşamaktadırlar. Öğrencilerin, özellikle kuvvet-hareket ve basit makineler konusunda yaşadığı matematik kaynaklı sıkıntılarının, oran ve orantıda bilinmeyeni bulmaya, grafik çizme ve okumaya, sürat konusunda yaşanan matematik temelli sıkıntının ise birimler arası dönüşümlere (m/s, km/h vb.) dayalı olduğu öğretmenler tarafından ifade edilmiştir.

Fen konularının öğretiminde matematik kaynaklı ortaya çıkan ve birden fazla öğretmen tarafından vurgulanan sıkıntılarının tekrarlanma sıklıkları ve buna ilişkin yüzde değerleri Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Öğretmenler tarafından ifade edilen matematik kaynaklı sıkıntılar ve yüzdesi

Şekil 2’de görüldüğü gibi, katılımcı öğretmenlerden 10’u (%91) oran-orantı, 7’si (%64) birim dönüşümleri, 7’si (%64) grafiksel işlemler ve 5’i (%45) formülde yerine koyma ve matematiksel işlemleri yapmaya yönelik bilgi ve beceri eksikliğinin fen konularının öğretiminde sıkıntılara neden olduğunu belirtmişlerdir. Tablo 1’den görülebileceği gibi öğretmenler, fen öğretiminde yaşanan matematik temelli sıkıntılarının, zaman kaybına, performans düşüklüğüne, ilgili fen konularının anlaşılmasına ve motivasyon düşüklüğüne yol açtığını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin matematik temelli yaşanan sıkıntılarının, öğretim üzerindeki yansımalarını ortaya koyan görüşleri aşağıda verilmiştir.

Ö2: “Öncelikle matematik becerilerini geliştirmeye çalışıyoruz. Yani öncelikle matematiksel boyutunu veriyoruz. Sonra fen konusuna geçiyoruz. Bu da konuya çok zaman ayırmamıza neden oluyor. Programın gerisinde kalıyoruz. Hızlı geçmeye kalkarsak ta konu öğrenilmemiş oluyor. Öğrenci karşısına gelen soruyu çözemiyor. Ayrıca konuyu öğrenciye sevdirmekte zorlanıyoruz.”

Ö7: “Sonuca ulaşma bakımından, matematik işlemlerinin doğru bir şekilde yapılması gerekiyor. Konunun sözel kısmı anlatıldıktan sonra sonuç kısmına ulaşamıyorsa, konu anlaşılmamış demektir. Burada artık feni bırakıp, matematik anlatmaya başlıyoruz.”

Ö9: “Sınıf içerisinde konu tam kavranamıyor. Konuyu öğrenenlerde ezberle dayalı bir öğrenme gerçekleştiriyor. Özellikle problemi anlamaya dayalı sorularda değişken değiştirildiğinde problem yaşanıyor. Öğrencilerin birçoğu dört işlem konusunda çok yavaş. 8. sınıf öğrencisinin çarpım tablosunu bilmemesi problemin çözümünü geciktiriyor.”

Ö11: “Tüm matematiksel işlemleri yaparak zaman kaybediyoruz. Bilhassa oran ve orantı, grafik konusunda öğrencileri bilgilendirdiğimiz için müfredatın gerisinde kalıyoruz ve bu durum motivasyon düşüklüğüne neden oluyor.”

Tablo 1’de de görülebileceği gibi, yukarıda ifade edilen sorunların çözümüne yönelik olarak öğretmenlerin önerileri, öğrencilerin birinci kademede temel matematik bilgi ve becerisine sahip olarak ikinci kademeye gelmeleri ve fen-matematik konularının aynı paralellikte yürütülmesi şeklinde olmuştur. Bunun yanında, öğretmenler arasında işbirliği yapılmasının gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Öğretmenlerin, çözüm önerilerine dayalı olarak ifadelerinden alıntılar aşağıda verilmiştir.

Ö8: “Fen ve matematik konuları işleniş sırası yönünden uyumlu olmalıdır. Matematik öğretmenleri konuyu işlerken ‘fen dersinde de ... konularda öğrendiklerinizi uygulayacaksınız’ şeklinde uyarıda bulunabilirler. Matematik kitaplarında fen konuları ile ilgili açıklayıcı bilgi verilebilir.”

Ö9: “İlk kademedeki 2. sınıftan itibaren çocuklara sadece matematik değil, tüm derslerde problem çözümüne yönelik etkinlikler yaptırılmalı. Ayrıca fen derslerinde oran-orantının grafik çiziminin ele alındığı konular matematik müfredatıyla uyumlu olmalı. Çocuklar yukarıda belirttiğim konuları fenden birinci dönemde, matematikten ikinci dönemde işliyor.”

Ö10: “İlgili konu için hazırlık çalışması yapılmalı. Bu hazırlık çalışmasında öğrencilerin oran oranı, dört işlem, kesirli sayılar ve ondalık sayılarda dört işlemle ilgili bilgi ve beceri düzeyleri tespit edilmeli. Matematik dersi öğretmenleriyle işbirliği yapılarak gerekli takviye çalışmalarının düzenlenmesi ya da bu çalışmalara özel zaman ayrılmalı. Tabii ki bu konulardaki sıkıntıların sene başında yıllık planlar hazırlanırken görüşülüp, değerlendirmelerde bulunulmalı.”

Ö11: “İlköğretimde branşlaşma 4. sınıftan itibaren yapılarak bilhassa matematik ve fen bilgisi konularının branş öğretmenlerince kavratılması sağlanmalıdır.”

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, ilköğretim Fen ve Teknoloji dersindeki öğrencilerin yetersiz düzeydeki matematiksel bilgilerinin fen konularının öğretimine yönelik etkilerini Fen ve Teknoloji dersi öğretmenlerinin tecrübeleri doğrultusunda ortaya koymak amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya katılan Fen ve Teknoloji dersi öğretmenleri, öğrencilerin özellikle kuvvet-hareket, basit makineler ve sürat konularında matematik temelli sıkıntılarının olduğunu belirtmişlerdir. Öğrencilerin yukarıda belirtilen fen konularında, ağırlıklı olarak oran-orantı konusunda içler dışlar çarpımı yaparak bilinmeyen bulma, birimler arasında dönüştürmeleri yapma, grafik çizme ve grafikte veri okuma ve matematiksel işlemleri doğru olarak yapma gibi matematik temelli sıkıntılar yaşadıkları görülmektedir. Benzer şekilde Çavaş (2002), fen konularının öğretiminde, öğrencilerin grafik çizme, okuma ve yorumlama, oran-orantı, verileri formülde doğru olarak yerine koyma, yer değiştirme, yön, doğrultu konularında matematik bilgi ve beceri eksikliğine dayalı sıkıntılar yaşadıklarını tespit etmiştir (akt; Deveci, 2010). Öğrencilerin oran ve orantı konusunda (Boom, Hoijsink & Kunnen, 2001; Dole ve Shield, 2008), grafiklerdeki verileri okumada, ölçekleme yapmada ve bu grafiklerden sonuç çıkarmada (Roth ve Bowen, 1999; Demirci ve Uyanık, 2009), birim dönüşümlerinde (Kocaoğlu ve Yenilmez, 2010) sıkıntılar yaşadıkları alanyazında da belirtilmektedir. Bu doğrultuda matematik öğretiminde ortaya çıkan bu sıkıntıların fen öğretimini de etkileyebileceği düşünülebilir. Bu nedenle fen bilimleri öğretiminde de gerekli olan temel matematiksel beceri ve bilgilerin özellikle matematik derslerinde dikkat edilmesinin gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Araştırma bulguları dikkate alındığında, öğretmenlerin özellikle fizik alanına ait konuların öğretimi sırasında, öğrencilerin matematiksel bilgi ve beceri eksikliğine dayalı sorunlar yaşadıklarını belirttikleri görülmektedir. Fiziğin matematiksel dilin en çok kullanıldığı disiplin olduğu düşünülürse (Orton ve Roper, 2000; Furner ve Kumar, 2007), öğretmenlerin fen öğretiminde öğrencilerin matematik temelli sıkıntı yaşadıkları konuların büyük bir çoğunluğunun bu alana ait olduğunu belirtmeleri şaşırtıcı değildir. Öğretmenler, fen öğretiminde yaşanan

matematik temelli sıkıntılarının, zaman kaybına, performans düşüklüğüne, ilgili fen konularının anlaşılmasına ve motivasyon düşüklüğüne yol açtığını ifade etmişlerdir. Karaer (2006), ilköğretim ikinci kademe fen bilgisi öğretimi hakkında, fen bilgisi öğretmenlerinin görüşlerini aldığı çalışmada, bazı öğrencilerin matematik bilgilerinin yeterli olmamasından dolayı, fen dersini sevmedikleri ve motivasyon düşüklüğü yaşadıkları sonucuna ulaşmıştır. Çalışmaya katılan öğretmenlerin bu sıkıntılarının çözümüne yönelik olarak ortaya koydukları çözüm önerileri, öğrencilerin birinci kademe temel matematik bilgi ve becerisine sahip olarak ikinci kademeye gelmeleri, fen-matematik konularının aynı paralellikte yürütülmesi ve fen-matematik öğretmenleri arasında işbirliği yapılması şeklinde olmuştur. Benzer şekilde, Çavaş (2002)'nin çalışmasına katılan öğretmenlerin ortaya koydukları çözüm önerileri, ilköğretim fen ve matematik müfredat programları hazırlanırken fen ve matematik entegrasyonunun göz önünde tutulması ve birbiriyle ilişkili olan konuların aynı paralellikte anlatılması şeklinde olmuştur. Başkan, Alev ve Karal (2010)'ın çalışmalarında ise katılımcı öğretmenler, fizik ve matematik öğretmenlerinin işbirliği içerisinde çalışmaları gerektiğini ifade etmişlerdir.

Uygulamaya katılan öğretmenlerin, iki alanın paralel olarak yürütülmesi önerisi dikkate alındığında, altıncı sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim programında kuvvet-hareket ünitesinin, birinci dönemde verilmesi gereken üniteler arasında olduğu dikkat çekmektedir. Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim programı incelendiğinde, kuvvet-hareket ünitesi içerisinde öğrencilerin, oran-orantı (doğru ve ters orantılı çokluklar), orantıda bilinmeyen bulma, grafik çizme, grafiği okuma ve yorumlama, birim dönüştürmeleri yapma gibi birçok matematiksel bilgi beceriyi kullanmaları gerektiği görülmektedir (TTKB,2006a). Altıncı sınıf matematik programı incelendiğinde ise oran-orantı ve birim dönüştürmeler konularının ikinci dönem öğretilecek konular arasında olduğu görülmektedir (TTKB, 2006b). Çeken ve Ayas (2010), Fen ve Teknoloji dersi açısından oran ve orantı kavramına, matematik dersinden önce yer verilmesinin, eğitim programlarındaki eşgüdümün sağlanması açısından tezat bir durum teşkil ettiğini ifade etmişlerdir. Bu durum altıncı sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin içerisinde kullanılması gereken matematiksel kavram, bilgi ve becerilerin, ilköğretim birinci kademe etkili şekilde (kavramsal anlama) öğrencilere öğretilmesini gerekli kılmaktadır.

Fen öğretiminde öğrencilerin matematik temelli sıkıntılar yaşıyor olmaları, öğrencilerin sorun yaşadıkları matematik konuları dikkate alınmak koşuluyla, fen ve matematik entegrasyonuna dayalı öğretimin önemli ve gerekli olduğunu da ortaya koymaktadır. Bu iki alanın entegrasyonun olumlu sonuçlar verip, öğrenci başarısını arttırabileceği çeşitli çalışmalarla dile getirilmiştir (Basson, 2002; Kaya, Akpınar ve Gökkurt, 2006; Furner & Kumar, 2007; Rogers, Volkman ve Abell, 2007; Kıray, 2010). Ancak literatürde, fen ve matematik entegrasyonunun uygulaması boyutunda bir takım engeller olduğu da ortaya koyulmaktadır. Lehman (1994), iki yüz yirmi bir öğretmen ve öğretmen adayı üzerinde yürüttüğü çalışmada, öğretmenlerin yarısından az kısmının, fen ve matematik entegrasyonunun uygulanması boyutunda yeterli alt yapıya sahip olduklarını ortaya koymuştur. Benzer şekilde Başkan, Alev ve Karal (2010) çalışmalarında, öğretmenlerin fen ve matematik entegrasyonuna dayalı öğretimin kullanışlı buldukları ancak iki alan arasındaki entegrasyonu nasıl yapacakları konusunda yeterli bilgilerinin olmadığını ortaya koymuşlardır. Yukarıda belirtilenler, fen ve matematik entegrasyonunun öğretim ortamlarında etkili şekilde uygulanmasında, iki alanının ilişkisini ortaya koyan etkinliklerin geliştirilmesine ve öğretmen eğitiminin önemine dikkat çekmektedir.



Kaynakça

- Basson, I. (2002). Physics and Mathematics as Interrelated Fields of Thought Development Using Acceleration as an Example, **International Journal of Mathematical Education in Science and Technology**, 33(5), s.679-690.
- Başkan, Z., Alev, N. ve Karal, S.I. (2010). Physics and Mathematics Teachers' Ideas about topics that could be related or integrated, **Procedia Social and Behavioral Sciences**, 2, s.1558-1562.
- Beauford, J. E. ve Hernandez, P. (2005). Identifying Mathematics in Elementary Science, **The Texas Science Teacher**, 34, s.36-42.
- Boom, J., Hoijsink, H. & Kunnen, S. (2001). Rules in the balance: Classes, strategies, or rules for the balance scale task? **Cognitive Development**, 16, s.717-735.
- Çeken, R., Ayas, C. (2010). İlköğretim Fen Ve Teknoloji İle Sosyal Bilgiler Ders Programlarında Oran Ve Orantı, **Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi**, 9(3), s.669 -679.
- Çepni, S. (2007). **Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş**, Genişletilmiş Üçüncü Baskı, Celepler Matbaacılık, Trabzon.
- Deveci, Ö. (2010). "İlköğretim Altıncı Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kuvvet ve Hareket Ünitesinde Fen-Matematik Entegrasyonunun Akademik Başarı ve Kalıcılık Üzerine Etkisi", Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Demirci, N., Uyanık, F. (2009). Onuncu Sınıf Öğrencilerinin Grafik Anlama ve Yorumlamaları İle Kinematik Başarıları Arasındaki İlişki, **Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)**, 3(2), s.22-51.
- Dole, S., Shield, M. (2008). The Capacity of Two Australian Eighth-Grade Textbooks for Promoting, Proportional Reasoning, **Research in Mathematics Education**, 10(1), March 2008, s.19-35
- Furner, M. J., Kumar, D. D. (2007). The Mathematics and Science Integration Argument: A Stand for Teacher Education, **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, 3(3), s.185-189.
- Gillard D. (1988). The National Curriculum and the role of the primary teacher in curriculum development. www.educationengland.org.uk/articles/07ncteacher.html sitesinden 2 Nisan 2011 tarihinde alınmıştır.
- Güleç, S. ve Alkış, S.(2003). İlköğretim birinci kademe öğrencilerinin derslerdeki başarı düzeylerinin birbiriyle ilişkisi, **İlköğretim Online**, 2(2), s.19-27, [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 17 Temmuz 2010 tarihinde indirilmiştir.
- Howe, C., Nunes, T. ve Bryant, P. (2010). Rational Number and Proportional Reasoning: Using Intensive Quantities to Promote Achievement in Mathematics and Science, **International Journal of Science and Mathematics Education**, 9, s.391-417.
- Kaya, D., Akpınar, E. ve Gökkurt, Ö. (2006). İlköğretim Fen Derslerinde Matematik Tabanlı Konuların Öğrenilmesine Fen-Matematik Entegrasyonunun Etkisi, **Üniversite ve Toplum**, 6(4).
- Karaer, H. (2006). Fen Bilgisi Öğretmenlerinin İlköğretim II. Kademedeki Fen Bilgisi Öğretimi Hakkındaki Görüşleri, **Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi**, 8(1), s.97-111.



- Kıray, S. A. (2010), İlköğretim İkinci Kademedeki Uygulanan Fen ve Matematik Entegrasyonunun Etkililiği, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara
- Kocaoğlu, T., Yenilmez, K. (2010). Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Kesir Problemlerinde Yaptıkları Hatalar ve Kavram Yanılgıları, **Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi**, 14, s.71-85.
- Lehman, J. (1994). Integrating Science and Mathematics: Perceptions of Preservice and Practicing Elementary Teachers. **School Science and Mathematics**, 94(2), s.58-64.
- Orton, T., Roper, T. (2000). Science and Mathematics: A Relationship in Need of Counselling?, **Studies in Science Education**, 35, s.123-154.
- Rogers, P. A. M., Volkmann, J. M., Abell, K. S. (2007). Science and Mathematics: A Natural Connection, **Science and Children**, 45 (2), s.60-61.
- Roth, W, M. ve Bowen, G.M. (1999). Complexities of graphical representations during ecology lectures: an analysis rooted in semiotics and hermeneutic phenomenology. **Learning and Instruction**, 9, s.235-255.
- Tutak, T, Gün, Z. ve Emül, N. (2010). Matematik Eğitiminde İlköğretim Düzeyinde Kavramla İlgili Yapılan Çalışmaların Bir Değerlendirmesi, **9. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu**, Elazığ, s.235-240.
- TTKB (2006a). İlköğretim 6.-8. Sınıf Fen ve Teknoloji Öğretim Programı, <http://ttkb.meb.gov.tr/program.aspx> adresinden 11 Temmuz 2010 tarihinde indirilmiştir.
- TTKB (2006b). İlköğretim 6.-8. Sınıf Matematik Öğretim Programı, <http://ttkb.meb.gov.tr/program.aspx> adresinden 11 Temmuz 2010 tarihinde indirilmiştir.
- Saban, A. (1995). Outcomes of Teacher Participation in the Curriculum Development Process, **Education**, 115.
- Uzun, S., Bütüner, S. Ö. ve Yiğit, N. (2010). 1999-2007 TIMSS Fen Bilimleri ve Matematik Sonuçlarının Karşılaştırılması: Sınavda En Başarılı İlk Beş Ülke-Türkiye Örneği, **İlköğretim Online**, 9(3), 1174-1188, [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr> adresinden 12 Eylül 2010 tarihinde indirilmiştir.
- Wang, J. (2005). Relationship between mathematics and science achievement at the 8th grade, **Int Online J. Science Math Ed.**, 5, s.1-17.
- Yenilmez, K. (2007). İlköğretim Matematik Öğretiminde Karşılaşılan Zorluklar ve Nedenleri, **XVI. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi**, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Tokat.
- Yıldırım, C. (2005). **Bilimin Öncüleri**, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, 22. Basım, Yenigün Matbaası, Ankara.