

İlköğretim Fen Ve Teknoloji İle Sosyal Bilgiler Ders Programlarında Oran Ve Orantı

Ratios and Proportions in both Elementary Science & Technology and Social Studies Education Curricula

Ramazan Çeken¹ ve Cemalettin Ayas²
Sinop Üniversitesi

Özet

Eğitim-öğretimde her bir alan, farklı disiplinlerin birlikte ele alındığı çok disiplinli ve disiplinlerarası bir özellik taşımaktadır. Bu ilişkinin, ortak veya benzer kavramların kullanılması ya da öğretilmesi konusunda ilköğretim Fen ve Teknoloji, Sosyal Bilgiler ve Matematik dersleri açısından eş zamanlı olarak gelişmesi, eğitim-öğretim çalışmalarının etkinliği ve verimliliğinin artması bakımından önem taşımaktadır. İyi bir ilişkilendirme için derslerin programlarına, ünitelerin sıralanışı açısından bütüncül bir anlayış ile bakılmalıdır. Bu nedenle, her üç dersin öğretim programında yer alan oran ve orantı kavramları ile ilişkili kazanımların, zamanlamasının doğru olarak belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada ilköğretim Fen ve Teknoloji, Sosyal Bilgiler ve Matematik derslerinin oran-orantı kavramları ile ilişkili kazanımları belirlenmiştir. Belirlenen kazanımlar, içerik ve programlardaki zamanlaması bakımından karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda, kazanımların ve ünitelerin zamanlamasında programın hazırlanma sürecinde yeterli eşgüdümün sağlanamadığı sonucuna ulaşılarak programlar arası ilişkilerdeki düzeltmelere yönelik olarak gerekli önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Fen ve Teknoloji Eğitimi, Sosyal Bilgiler Eğitimi, İlköğretim, Öğretim Programı, Disiplinlerarası Eğitim, Oran ve Orantı

Abstract

It is a fact that each branch of educational sciences displays a multi-disciplinary and/or inter-disciplinary characteristic. Simultaneous development of inter-disciplinary relationships is important to increase the effectiveness of teaching and learning process in Science and Technology Education, Social Studies and Mathematics courses. This study primarily investigates the inter-disciplinary relationships among Science Education and Social Studies as well as Mathematics Education curricula at the elementary level. These relationships play a crucial role in learning process of these subjects. Since such subjects have related objectives

¹ Yrd. Doç.Dr., Sinop Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalı

² Yrd. Doç.Dr., Sinop Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Sosyal Bilgiler Eğitimi Anabilim Dalı

regarding the ratios and proportions, these concepts are needed to be identified and examined. This study therefore compares and contrasts the related objectives of these subjects at the elementary level. The study clearly and surprisingly suggests that the objectives of these subjects are not simultaneous in scope and sequence of curriculum planning. In conclusion, the study points out important suggestions concerning the proper use of objectives for a sound curriculum planning of both subjects.

Keywords: Science and Technology Education, Social Studies Education, Elementary Education, Curriculum, Interdisciplinary Education, Ratios and Proportions

I. GİRİŞ

Oran ve orantısal düşünme yeteneği fen ve matematik eğitiminde önemli bir yer tutmaktadır. Oran, farklı ölçme uzaylarına ait iki çokluğun çarpımsal olarak karşılaştırılması sonucu elde edilen bir ölçüm; orantı ise aynı ilişkiyi gösteren iki oranın eşitliği olarak tanımlanabilir. Orantısal düşünme yeteneği, farklı ya da aynı ölçme uzaylarına ait çoklukların (nesnelerin) karşılaştırılabilmesi demektir. Bu yetenek, karşılaştırılan çoklukların aynı anda birbirlerine göre bağlı değişimlerini göz önünde bulundurarak, karşılaştırmanın doğası hakkında yorum yapabilme ve karar verebilme yetisini içermektedir. Bu nedenle orantısal düşünme yeteneği, oran ve orantı kavramlarını içeren kapsamlı bir matematiksel düşünce sistemidir (Akar-Karagöz, 2009: 267).

İlköğretim düzeyinde öncelikle toplama kavramı verilmekte, çarpım kavramı ise toplama kavramına bağlı olarak öğretilmektedir. Oran kavramı da çarpımsal ilişkilendirme gerektiren bir kavramdır. Bu nedenle çarpım kavramının öğrenilmesi, oran kavramının gelişiminde önem taşımaktadır. Çarpımsal ilişkileri kurabilme yeteneğinin gelişmemesi durumunda orantısal algılamalarda yanlış kavramalar oluşabilir. Örneğin “yarım” kavramının ilköğretim çağı öncesinden geliştiği bilinmektedir. Piaget ve Inhelder, orantısal düşünme yeteneğinin, çocuklarda toplamsal ilişki kurabilme yeteneğine dayandığını ifade etseler de sınıf öğretmeni adayları üzerinde limonlar ile ilgili olarak Heinz’in çalışmaları ve kare-dikdörtgen soruları ile ilgili olarak Simon ve Blume’nin çalışmaları, kavram yanlışlarının varlığının tespit edilmesine katkı sağlamıştır. Bu durum, oran ve orantı kavramlarının öğretilmesinde bireylerin ilköğretimden üniversiteye kadar zorluklarla karşılaşabildiği sonucunu ortaya koymaktadır (Karagöz-Akar, 2009).

Uygulanmakta olan 6. sınıf Matematik dersi programında oran-orantı konusu, iş, havuz, yüzde, faiz, karışım problemleri ve aritmetik ortalama ile ilişkilendirilmeden, klasik olarak ele alınmaktadır (Demir, 2007). Oysa ki bu kavramların bazı örneklerinin, sadece işlemsel içerikli ve ayrı konular olarak değil, oran kavramı çerçevesinde verilmesinin, kalıcı ve anlamlı öğrenmeye etkisi olabilir. Klasik oran-orantı problemleri ile kastedilen, iki oran eşitliğinden içler dışlar çarpımı yolu ile bir bilinmeyen bulunabilmesi ifade edilmektedir. Akar (2007) matematik eğitimi alanındaki oran-orantı ile ilgili klasik soruların yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini belirterek, mevcut durumda ileriki safhalarda bu kavramların kullanılabileceği matematik ve fen bilimleri alanında, öğrencilerin bazı sıkıntılar yaşayabileceğini ifade etmektedir. Yani özetle oran-orantının ilköğretimde farklı

kavram düzeylerinin bilinmesi, matematik eğitimi açısından da henüz çözümlenmiş bir sorun özelliği taşımaktadır. Özellikle 6. sınıf düzeyinde verilen oran-orantı konusunun klasik içler dışlar çarpımı bilgisini içermesi, matematik eğitimcilerini bu anlamda daha etkili öğrenme uygulamalarının ortaya konulması arayışına yöneltmektedir.

Piaget'e göre çocuklar, gölge oluşumundaki orantı kavramı ile terazideki denge kavramında olduğu gibi iki değişken arasındaki ilişkiyi, ancak ileri yaşlarda anlayabilmektedir (Nunes ve Bryant, 2008). Mitchell ve Lawson (1988) orantısız düşünme becerisinin fen eğitiminde başarıyı artırdığını belirtmektedirler. Duatepe, Akkuş-Çıkla ve Kayhan (2005), ilköğretim ders kitaplarında akıl yürütme becerisine odaklanmayan klasik oran-orantı problemlerinin varlığını eleştirilmekte ve öğrencilerin bu kavramı diğer disiplinlerle ve günlük hayatla bağlantılı olarak öğrenmelerinin araştırılması gerektiğini belirtmektedir.

Karplus ve ark.(1983), 12-14 yaş grubu çocukların, güncel yaşamdan düğme ve kağıt parçaları gibi örnekleri içerecek şekildeki orantı problemlerinin önemli bir kısmını, tıpkı Piaget'in belirttiği gibi çözmekte zorlandıklarını tespit etmişlerdir(Nunes ve Bryant, 2008). Noelting (1980) 3-5 bardak portakal konsantresi ile karışan suyun oluşturduğu içeceğin tatlarının karşılaştırıldığı bir matematiksel orantı probleminde, 12 yaş düzeyi çocukların bile en çok % 67'si ilişkili iki durumun orantısını kurabilmişlerdir. Heart (1988: 110) çocuklara orantı ile ilgili dikdörtgenin genişlemesine dayalı olarak yöneltilmiş olduğu basit düzeydeki bir çok soruya, 13 yaş düzeyindeki çocukların ancak % 28'i yanıt verebilmiştir.

Kaput ve Maxwell-West(1994) ise hız ve fiyat problemlerinde, 11-12 yaş düzeyi Amerikalı çocukların, genişleme problemlerine göre daha yüksek başarı gösterdiğini ortaya koymuştur. Ancak çocukların iki değişkenin birbirini etkileme durumlarının, güncel yaşamdan örneklerle ifade edildiğinde algılama ve kavrama düzeyinin 5-8 yaş düzeyine kadar indiği anlaşılmaktadır (Bryant, 1974; Muller, 1978; Spinillo ve Bryant 1991). Heart (1984) 8 kişiye yetecek kadar soğan çorbası için gerekli malzemelerin miktarını verip bu miktarın 4 ve 6 kişilik soğan çorbası yapılması durumunda ne olabileceği sorusuna, 13-15 yaş arası öğrencilerin % 90'ı doğru yanıt verebilmiştir.

Geoffery Saxe (1991) Brezilyalı sokak çocukları ile okula gitmekte olan Kuzey Amerikalı çocuklara 1000'in katlarını içeren sayılardan oluşan kar ve enflasyona göre değişen fiyatları sormuştur. Kar problemleri, her iki grup tarafından büyük oranda çözüldürken, enflasyonla değişen fiyat problemlerinde sokak çocukları, güncel yaşamda sıkça karşılaştıkları bir durum olması nedeni ile Kuzey Amerikalı çocuklardan daha yüksek düzeyde mantıksal açıklamalar yapabilmişlerdir. Kerslake (1986) 12-14 yaş arası 15 çocuğa sorduğu pay ve paydayı karşılaştırmaya dayalı bir soruda, 15 çocuktan sadece 3'ü $1/2$ 'yi, 1'i $2/3$ 'ü doğru yazabilmiştir.

Matematik eğitimi açısından oran ve orantının öğretiminin yaş düzeyine göre hangi içerikte öğretilmesi gerektiğinin tartışmalı bir konumda olması, Fen ve Teknoloji ile Sosyal Bilgiler dersi açısından da önem taşımaktadır. Fen ve Teknoloji dersi ile Sosyal Bilgiler dersi açısından oran ve orantı kavramına, matematik dersinden önce yer verilmesi, eğitim programlarındaki eşgüdümün sağlanması açısından tezat bir durum teşkil etmektedir. Çünkü sözkonusu derslerde

oran ve orantı kavramlarını içeren üniteler, somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçiş evresinin sonlarına doğru ele alınmaktadır.

İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi ile Sosyal Bilgiler dersi programlarının Matematik dersi programı ile eş güdüm içinde olmaması, öğrenme-öğretme etkinliklerinin birey üzerindeki etkinliği sorgulanabilir bir durum haline getirmektedir. Çünkü programların hazırlanmasında ilgili tüm tarafların birlikte çalışması (Bruner, 2009: 2), ilköğretimde bu alanda sorunların yaşanmasına engel olabilecek bir durumdur. Bu çalışmada adı geçen üç dersin programında “oran-orantı” kavramları bakımından tespit edilen eşgüdüm eksikliği derinlemesine, farklı boyutları ile ele alınmaktadır.

II. YÖNTEM

Bu çalışma nitel analiz yöntemleri arasında bulunan doküman incelemesi tekniği ile gerçekleştirilmiştir. Doküman incelemesinde yazılı materyallerin analizi gerçekleştirilir (Yıldırım ve Şimşek, 2006; Madge, 1965). Bu analiz yöntemi dokümanın bulunması, dokümanın gerçek olup olmadığının belirlenmesi, dokümanların iyi anlaşılabilmesi, verilerin analizi ve kullanılması basamaklarını içerir (Bailey, 1982).

Bu çalışmada ilköğretim Fen ve Teknoloji dersi ile Sosyal Bilgiler dersi programlarının kazanımları oran-orantı kavramları ile ilişkisi bakımından taranmıştır. Tespit edilen kazanımların ilgili kavram ile programın öngördüğü sınırlar içinde ilişkisinin olup olmadığını ortaya koymak üzere sınıf öğretmenleri ile ilgili disiplinlerde öğretmenlik deneyimine sahip olan araştırmacıların da görüşleri alınmıştır.

Bir sonraki aşamada, tespit edilen kazanımlar, oran-orantı kavramlarının ilköğretim Matematik dersi programındaki zamanlamasına göre, önce ve sonra ele alınacak kazanımlar belirlenmiştir. Bu aşamada oran ve orantı kavramlarının öğretilme ve öğrenilme düzeyi olarak ilköğretim Matematik dersinde öngörülen 6. sınıf düzeyinin ikinci (bahar) eğitim-öğretim dönemi, bir eşik olarak kabul edilmiştir. Yani her iki dersin programında tespit edilen kazanımlar, bu zamanlamadan önce veya sonra ele alınışına göre sınıflandırılmıştır. Çalışmanın doğası gereği, Fen ve Teknoloji dersi ile Sosyal Bilgiler dersinde, Matematik dersi programından önce ele alınması ön görülen oran-orantı ile ilgili ünite, konu ve kavramlar üzerinde odaklanılmıştır.

III. BULGULAR VE YORUM

İlköğretim 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersi programında oran ve orantı işlemlerine yer verilmemektedir. Ancak orantısal düşünmeyi gerektirebilecek bazı sayısal içerikli uygulamalar yer almaktadır. Örneğin iskelet-kas sistemi ile ilgili etkinliklerde kullanılacak, çubuk, tel, zaman ölçümü gibi orantısal düşünme becerileri gerektirebilecek ölçüm bilgileri yer almaktadır (Önder ve ark., 2005). Benzer şekilde kilogram cinsinden kütle ölçümleri, litre cinsinden hacim ölçümü, °C cinsinden sıcaklık ölçümleri, kağıt ebatları, farklı etkinliklerde tohumlar ile ilgili tane hesabı, çay bardağına farklı miktarlarda kumun konulması yer almaktadır.

İlköğretim 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde temel düzeyde uzunluk, hacim, kütle, zaman ölçümü bilgilerinin kullanmasını gerektiren etkinliklere yer

verilmektedir. Bu düzeyde öğrencilerin litre, kilogram, saat, metre birimleri ile bunların ast ve üst katlarını kullanabilme becerilerine yer verilmektedir. Yani ilköğretim 4. ve 5. sınıf düzeyinde Fen ve Teknoloji dersindeki matematiksel ifadeler, sayıların soyut ilişkilerini ortaya koymaya yönelik değil, sayı gibi soyut araçların, somut örnekler üzerinde uygulamalı olarak öğrenilmesine yöneliktir.

Ancak ilköğretim düzeyinde ilk kez 5. sınıf düzeyinde “Maddenin Değişimi ve Tanınması” ünitesinde “kalori ve jul” birimleri arasında dönüşümlere yer verilmiştir. Bu durum aynı zamanda orantısal düşünmenin daha soyut bir aşaması olan sayılarla orantılı ilişkiler kurma dönemine geçiş anlamına gelmektedir. Her ne kadar kesir ifadeleri ile oran ve orantı kavramları ele alınmasa da basit bölme işlemleri ile çift sayılara dayalı olan ve bölme içeren hesaplamalara bu düzeyde yer verilmektedir (MEB, 2005: 172).

Fen ve Teknoloji dersinde 6. sınıf düzeyinde eğitim-öğretim yılı başında “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde “yol” ve “zaman” kavramları kullanılarak “sürat” hesaplamalarına yer verilmektedir. Bu tür hesaplamalarda hem tanımlamada hem de birimlerin kullanımında oran ve orantı kavramları tam olarak kullanılmaktadır. Sürat hesaplamalarında klasik oran-orantı problemlerindeki içler-dışlar çarpımına yer verilmektedir. Bu hesaplamalar kapsamında uzunluk ve zaman birimleri arasında dönüşüm yapılmaktadır. Sürat birimlerinin birbirine dönüşümüne yer verilmektedir. Örneğin, 1 km 1000 ile çarpılarak metreye çevrilirken, 1 metrenin kilometreye çevrilmesi için 1000’e bölünmesi gerekmektedir. Benzer şekilde 1 saatin saniyeye çevrilmesi için 3600 ile çarpılması, 1 saniyenin saate çevrilmesi için 3600’e bölünmesi gerekmektedir. Bu işlemler, klasik çarpma ve bölme becerilerini gerektirirken, Sürat=Yol/Zaman denklemindeki durum, bu çevirmeler kadar basit değildir. Çünkü, örneğin *Yol* ifadesinin hesaplanması için *Zaman* değerinin *Sürat* ile çarpılması gerekmektedir. Bu işlem için oran ve orantının içler dışlar çarpımı becerisi gerekmektedir. Başka çözüm yollarında ezberlenmiş bilgilerin kullanılması sözkonusu olacaktır (MEB, 2007c: 187).

Aynı şekilde, ilköğretim 6. sınıf Sosyal Bilgiler müfredatında yer alan “Yeryüzünde Yaşam” ünitesi, oran ve orantı konusunun daha önceden kavranması ve öğrencilerin ilgili kavramlar bakımından önbilgiye sahip olmasını gerektirmektedir. Bu ünitenin kazanımlarında yer alan temel kavramlar “harita ve ölçek”lerdir. Öğrencilerden, ölçek değiştiğinde haritada ne gibi özelliklerin değiştiğinin kavranması istenmektedir. Ancak bu durum, ilgili ünitenin “Diğer Derslerle İlişkilendirme” bölümünde de ifade edildiği gibi, oran ve orantı kavramlarının doğru olarak kullanılmasını gerektirir. Bu ünitenin özellikle “Dünya’yı Keşfediyoruz” ve “Dünya Kağıt Üzerinde” başlıklı konularında “ölçek” kavramı, üzerinde durulan temel konu olarak ortaya çıkmaktadır.

Örneğin, ilköğretim 6. sınıf Sosyal Bilgiler kitabında (MEB, 2006: 97), haritaların ölçekleri değiştiğinde, bunun haritanın gösterdiği alanı değiştireceği çeşitli örneklerle açıklanmaktadır. 1:2.000.000 olarak verilen bir çizik ölçekte, tamamen matematiksel bir işlem olarak oran ve orantı kavramları kullanılarak, haritadaki 1 cm’nin yeryüzünde 2.000.000 cm’ye eşit olduğu ifade edilmektedir. Bunun da haritadaki 1 cm’nin gerçekte 20 km’ye eşit olduğu ve dolayısıyla bunun da harita üzerinde 1 cm olarak gösterilen bir uzaklığın gerçekte (kuş uçuşu olarak) yeryüzünde 20 km anlamına geldiği öğretilmeye çalışılmaktadır.

MEB'nın kitabındaki bu örnekten yola çıkarak, sosyal bilgiler ve coğrafya öğretmenleri “ölçek” kavramının öğretilmesinde zorluklar yaşayabilir. Bu durum elbetteki “oran ve orantı” kavramlarının öğrenciler tarafından yeterince kavranamamasından kaynaklanmaktadır. He ne kadar, “harita ve ölçek” kavramları coğrafi kavramlar olsa bile, bu kavramların kazanılmasına temel olan “oran ve orantı” kavramları coğrafi değil, matematiksel kavramlardır. Bu durum, matematiksel “oran ve orantı” kavramlarının, coğrafi “harita ve ölçek” kavramlarından daha önce kazanılmış olmasını gerektirmektedir. Bir başka ifadeyle, bu üniteye yer alan konuların öğretilmesinde, oran ve orantı kavramları önemli bir soyut problem olarak öğrencilerin karşısına çıkmaktadır.

Öğrenciler oran ve orantı ile formel eğitimde, ilköğretim düzeyinde matematik dersinde ilk kez beşinci sınıf düzeyinde, yüzde problemleri kapsamında karşılaşmaktadırlar (MEB, 2007a: 57). Ancak bu içerik, büyük sayılarla orantısal işlem yapabilme becerisini kazandırmaya yönelik değildir. Altıncı sınıf düzeyinde ikinci eğitim-öğretim döneminde oran ve orantı geniş olarak ele alınmaktadır (MEB, 2007b: 135-159). Aynı kavram, ilköğretim sosyal bilgiler dersinde ise altıncı sınıf düzeyinde eğitim-öğretim yılının başında coğrafi bilgi içerikli bir konu olarak, harita ölçekleri kapsamında yer almaktadır. Bu üniteye farklı ölçeklerde çizilmiş haritalardan yola çıkılarak, ölçeğin değişmesi durumunda haritanın değişebilecek diğer özellikleri hakkında yorum yapılabilmesi öngörülmektedir. Sosyal Bilgiler dersinde harita ölçeklerini yorumlayacak olan öğrenciler, oran ve orantıya ilişkin olarak sadece beşinci sınıf düzeyindeki yüzde oran hesaplamalarına ilişkin ön bilgiye sahiptir. Oysa harita ölçekleri ile öğrencilerden büyük sayıları içeren oranlarla yorum yapmaları istenmektedir (MEB, 2006: 97).

IV. TARTIŞMA VE ÖNERİLER

İlköğretimde oran ve orantı kavramının programlardaki yeri, önemli bir sorun teşkil etmektedir. Bu sorun, hem matematik eğitiminde ilgili kavramın yaş düzeyine göre hangi içerikle öğretilmesi gerektiğinin tam olarak açığa kavuşturulamamış olmasından, hem de Fen ve Teknoloji, Matematik ve Sosyal Bilgiler programlarının eşgüdüm eksikliği içinde hazırlanmasından kaynaklanmaktadır. Matematikte oran ve orantı için önerilen yaş düzeyi, somut işlemler döneminden soyut işlemler dönemine geçiş aşamasının sonlarına denk gelen bir zamanlama ile programa alınmıştır (MEB, 2007b: 135-159). Fen ve Teknoloji ile Sosyal Bilgiler öğretim programı hazırlanırken, kavramları yaş ve algı düzeyine uygunluğunu ortaya koymayı hedefleyen çalışmaların yeterince yapılmamış olması bir yana, mevcut programların hazırlanması sürecinde, oran-orantı kavramının yer alış şekli, yeterli eşgüdümün olmadığını açıkça ortaya koymaktadır.

Oran ve orantı kavramları soyut olmaları nedeni ile ilköğretimin ilk kademesinde öğrencilere öğretilmemektedir. Akkuş-Çıkla ve Duatepe (2002) tarafından lisans 1. sınıf ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencilerinin oran-orantı ile ilgili problemleri çözebilmelerine karşılık bu kavramları tanımlayamadıkları tespit edilmiştir. Ancak Piaget'in gelişim dönemleri dikkate alındığında, 11-12 yaş düzeyi somut işlemler döneminden soyut işlemler düzeyine geçiş basamağı olarak karşımıza çıkmaktadır (Charles, 2003: 19).

Coğrafya, insanın yaşadığı çevrenin doğal özelliklerini, insan çevre ilişkisini ve bu etkileşim sonucu insanın ortaya koyduğu beşeri ve ekonomik faaliyetleri, kendi ilkeleri çerçevesinde inceleyen ve sonuçlarını açıklayan bilimdir (Şahin, 1998). İlköğretim düzeyinde coğrafya konuları Sosyal Bilgiler dersi kapsamında yer almaktadır. Bu ders kapsamında yer alan haritaların ilköğretim düzeyinde daha anlaşılır olmasına yönelik olarak, Buğdaycı ve Bildirici (2009) her yaş düzeyinin harita okuma ve anlama becerisi ile ilgili uygun haritaların hazırlanmasının gerekliliği belirtilmektedir.

Sosyal Bilgiler eğitiminde mekansal becerilerin kazandırılması önemli bir yer tutmaktadır. Geleneksel öğretim materyallerinden olan haritalar, bu becerinin kazandırılmasında kullanılmaktadır. Bu becerinin kapsamında bireyin mekana dair kuşbakışı perspektif kazanması yer almaktadır. Mekanın soyut olarak algılanması, söz konusu çevrenin iki boyutlu olarak belirli bir ölçek dahilinde ifade edilebilmesini içerir. 6. sınıf düzeyinde büyük ölçekli hava fotoğraflarının, çocuklar tarafından perspektif kuralları çerçevesinde doğru olarak ifade edilebildiği tespit edilmiştir. Uzaydan çekilmiş 1/4000 ve 1/4500 ölçekli fotoğraflara ilişkin 6. sınıf düzeyindeki 10 öğrencinin 8'i perspektif hatası yapmamışlardır. Bu durum 6. sınıf öğrencilerinin krokilerden daha büyük ölçekli haritalarda bile orantısız düşünme becerilerini kullanabildiklerini ortaya koymaktadır (Öcal, 2009). Aynı zamanda 6. sınıf öğrencilerinin orantısız düşünme becerisine sahip olabileceğini de ifade etmektedir. Fakat bireylerin oran-orantıyı daha önceden öğrenememiş olmaları, yukarıda belirtilen matematiksel hesaplamalar içeren harita ve ölçek kavramlarını anlamalarına önemli bir engel teşkil etmektedir.

Öte yandan fen eğitiminin içeriğinin diğer disiplinler ve en önemlisi güncel yaşam ile ilişkisi etkili olarak ortaya konulmalıdır. Fen öğretiminde entegrasyon ile öğrenciler yeni edindikleri bilgileri başka alanlarda kullanmakta ve böylece bilgiler bağımsız birer ham madde olmaktan çıkmakta ve işlevsel hale gelmektedir (Akpınar ve Ergin, 2004: 13). Oran-orantı kavramları üzerinden Fen ve Teknoloji ile Matematik eğitimi arasında disiplinlerarası ilişkilerin kurulabilmesi, çok yönlü eğitim süreçleri içereceğinden, bilginin etkili, kalıcı ve anlamlı olarak öğrenilmesine katkı sağlayabilir.

Fen ve Teknoloji dersi programı, içeriğinde yer alan konu ve kavramların yaş düzeyine uygunluğunu ortaya koyan araştırmalardan yoksun durumdadır. Programın kazanımlarının içerdiği bilimsel süreç becerileri seviyeleri betimlenmelidir (Taşar ve Karaçam, 2008:2009). Benzer bir durumun oran-orantı kavramları ile ilgili olarak Matematik ve Sosyal Bilgiler dersleri içinde geçerli olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle kavramların hitap ettiği yaş düzeyinin ortaya konulması, ders programlarının gerçekçi ve uygulanabilir olmasına önemli katkılar sağlayabilecektir.

KAYNAKLAR

- Akar, G. K. (2007). *Conceptions of between-ratios and within-ratios*. Yayınlanmamış Doktora tezi, Penn State University, State College.
- Akar-Karagöz, G. (2009). *Oran Konusunun Kavramsal Öğreniminde Öğrencilerin Karşılaşabileceği Zorluklar, Olası Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri*. In E. Bingölbali & F. Özmantar), İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri (Eds.). Ankara: Pegem Akademi.
- Akkuş-Çıkla, O ve Duatepe, A. (2002). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının orantısal akıl yürütme becerileri üzerine niteliksel bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 23, 32-40.
- Akpınar, E. ve Ergin, Ö. (2004). Fen Öğretiminde Fizik, Kimya ve Biyolojinin Entegrasyonuna Yönelik Örnek Bir Uygulama. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 19, 1-16.
- Bailey, K.D. (1982). *Methods of social research* (2nd ed.). New York: The Free Pres.
- Bingölbali, E. ve Özmantar, F. (2009). *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri* (Eds.). Ankara: Pegem Akademi.
- Bryant, P. E. (1974). *Perception and Understanding in Young Children*. London: Methuen.
- Bruner, J. (2009). *Eğitim süreci*. (Çev: T. Öztürk). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Buğdaycı, İ. ve Bildirici, İ.Ö. (2009). *Harita kullanımının coğrafya eğitimindeki önemi*.
- TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası 12. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 11-15 Mayıs 2009, Ankara.
- Charles, C. M. (2003). *Öğretmenler İçin Piaget İlkeleri* (Çev.: Prof. Dr. Gülten Ülgen). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım. 4. Baskı.
- Demir, A. (2007). *İlköğretim Matematik 6 Ders Kitabı*. Ankara: Özgün Matbaacılık.
- Duatepe, A., Akkuş Çıkla, O. ve Kayhan, M. (2005). Orantısal akıl yürütme gerektiren sorularda öğrencilerin kullandıkları çözüm stratejilerinin soru türlerine göre değişiminin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 28, 73-81.
- Heart, K. (1984). *Ratio: Children's Strategies and Errors: A Report of the Strategies and Errors in Secondary Mathematics Projects*. Windsor: NFER-Nelson.
- Heart K. (1988). *Ratio and Proportion*. In J. Hiebert and M. Behr (Eds): Number Concepts and Operations in the Middle Grades, 198-219. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Kaput, J. ve Maxwell-West, M. (1994). *Missing-value proportional reasoning problems: factors affecting informal reasoning patterns*. In G. Harel and J. Confrey (eds): The Development of Multiplicative Reasoning in the Learning of Mathematics (2), 37-92. Albany, New York: State University of New York Press.
- Karplus, R., Pulos, S. ve Stage, E. K. (1983). Proportional reasoning of early adolescents. In R. Leah and M. Landau (Eds.), *Acquisition of mathematics concepts and processes*. New York: Academic Press.

- Kerslake, D. (1986). *Fractions: Children's Strategies and Errors: A Report of the Strategies and Errors in Secondary Mathematics Projects*. Windsor: NFER-Nelson.
- Madge, J. (1965). *The Tools of Science An Analytical Description of Social Science Techniques*. Anchor Books Doubleday and Comp.
- Önder, Ş., Şahin, S., Akar, A., Karataş, İ. ve Yurt, N. (2005). *İlköğretim 4. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitabı*. Ankara: Sözcü Yayıncılık Pazarlama Dağıtım Ltd. Şti.
- MEB. (2005). *İlköğretim 4. ve 5. Sınıflar Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2006). *İlköğretim Sosyal Bilgiler (6. Sınıf) Öğretmen Kılavuz Kitabı*. Devlet Kitapları, Ankara.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2007a). *İlköğretim 5. Sınıflar Matematik Ders Kitabı*. Ankara: Devlet Kitapları, Özgün Matbaacılık.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2007b). *İlköğretim 6. Sınıflar Matematik Ders Kitabı*. Ankara: Devlet Kitapları, EVOS Basım.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2007c). *İlköğretim Fen ve Teknoloji (6. Sınıf) Öğretmen Kılavuz Kitabı*. Pasifik Yayınları, Ankara.
- Mitchell, A. ve Lawson, A. E. (1988). Predicting genetics achievement in nonmajors college biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(1), 23-37.
- Muller, D. J. (1978). Children concepts of Proportion: an investigation into the claims of Bryant and Piaget. *British Journal of Educational Psychology*, 48, 29-35.
- Noelting, G. (1980). The development of proportional reasoning and the ratio concept. Part I-Differentiation of stages. *Educational Studies in Mathematic*, 11(2), 17-53.
- Nunes, T. ve Bryant, P. (2008). *Çocuklar ve Matematik* (Çev. Selma Koçak). İstanbul: Doruk Yayıncılık.
- Öcal, A. (2009). 6. Sınıf Öğrencilerinin Hava Fotoğraflarını Yorumlamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 103-111.
- Saxe, G. B. (1991). *Culture and Cognitive Development: Studies in Mathematical Understanding*. Hillsdale, New Jersey: Lavvrence Erlbaum Associates.
- Spinillo, P ve Bryant P. (1991). Children's proportional judgements: the importance of half. *Child Development*, 62(4), 27-40.
- Şahin C. (1998). *Coğrafya'ya Giriş*. Gündüz Eğitim Yayıncılık. Ankara
- Taşar, M. F. ve Karaçam, S. (2008). T.C. 6-8. Sınıflar Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programının A.B.D. Massachusetts Eyalet Bilim ve Teknoloji Mühendislik Dersi Öğretim Programı ile Karşılaştırılarak Değerlendirilmesi. *Millî Eğitim Dergisi*, 179, 195-212.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Ratios and Proportions in both Elementary Science & Technology and Social Studies Education Curricula

I. Introduction

It is a fact that each branch of educational sciences displays a multi-disciplinary and/or inter-disciplinary characteristic. Likewise, Science and Technology Education, Social Studies and Mathematics have similar characteristics. This relationship is crucial in learning process for some subjects in such courses. Since these subjects are similar and have related objectives regarding the *ratios and proportions*, those linked objectives are needed to be identified and examined. This study therefore compares and contrasts the related objectives of *ratios and proportions* subjects at the elementary level. The study was done through the utilization of the flexibility rule of the existing curriculum.

The current study is limited to concepts of ratios and proportions, and thus primarily investigates the relationship between Science and Social Studies as well as Mathematics Education curricula at the elementary level. Being located in the different grades in each curriculum, the correct use of those concepts' objectives in the scope and sequence of curriculum planning is important for effective learning of these courses. Because such concepts are one of the main subjects of the mathematics education, students need to learn them before other related subjects.

2. Method

This qualitative study involves document analysis. To identify the skills' scope and sequence, Science & Technology, Social Studies, and Mathematics Education curricula were subjected to a content analysis. The analyses were carried out independently by three related researchers who had experiences on objectives of such courses. The determined skills are compared with the planning time. The rates and proportions concepts in courses mentioned above at elementary level need to be identified for the purpose of comparing objectives with scope and sequence. Planning time is crucial for this purpose.

This study also identifies the possible revisions in the objectives of the current Science & Technology, Social Studies, and Mathematics Education curricula in relation to the *ratios and proportions*. The curricula located in the official course books for teachers published by The Ministry of National Education were used in this document analysis study.

3. Results and Discussion

Evaluating the comparison data determined from the skills of mentioned courses above, the study clearly points out that the concepts of *ratios and proportions* are located in the second term of 6th grade at elementary level, but both Science & Technology and Social Studies curricula include such concepts in the first term. Due to the fact that *ratios and proportions* concepts have a primary importance in Mathematics Education, this priority inevitably needs to have a reflection on the other two curricula.

In Science & Technology curricula, the *ratios and proportions* have an important role on learning the speed concept. Transformation of some units such as length and time is the main target of the speed formula known as $\text{Speed}=\text{Length}/\text{Time}$. These concepts require an experience on ratios and proportions for a better understanding of the formula above. But, currently administered Science & Technology curriculum does not necessarily help students in constructing such concepts due to the early use of them.

Similarly, Social Studies has an early use of *ratios and proportions* concepts related to the map scale. The 6th grade student book of Social Studies includes some numerical problems which require an experience about such concepts for a better learning. The early use of *ratios and proportions* in Social Studies courses in the 6th grade at the elementary level is a limiting factor for the construction of the map scale understanding.

With the result of the comparison data obtained from the content analysis of all curricula mentioned above, the study clearly and surprisingly suggests that the objectives of these subjects are not simultaneous in the scope and sequence of curriculum planning. In conclusion, the study points out important suggestions regarding the proper use of objectives for a sound curriculum planning of those subjects. Examination of the potential objectives identified in the curricula showed that the related skills would also help the knowledge transfer across disciplines via an inter-disciplinary study method.

Through a content analysis approach, it is understood that such concepts do not necessarily reflect a parallelism with the knowledge transfer. The study also suggests that the objectives of both subjects are not simultaneous in planning time either. This result might help researchers find an effective means of addressing problems regarding the most appropriate age of understanding and learning for the concepts mentioned above. The result of the study is apparently crucial for meaningful learning and construction of knowledge. Incorporation of Science & Technology objectives with the ones in Social Studies evidently presents an essential opportunity for developing new, effective and useful teaching strategies and creative learning opportunities for students and educators as well.