

Fen Bilimleri ve Matematik Dersleri Öğretim Programlarında Oran ve Orantı Kavramlarının Disiplinlerarası İlişkilendirmeler Bakımından İncelenmesi¹

Ramazan ÇEKEN^{2*}

Öz

Oran ve orantı kavramları, temel eğitim düzeyinde öğretim programları kazanımlarında önemli bir yere sahiptir. Orantısal düşünme becerileri ile çok yakın ilişkili olan söz konusu kavramlar, bu düzeyde matematik ve fen bilimleri dersleri bakımından kritik önem taşımaktadır. Belirtilen disiplinlerin daha önce uygulanmış olan öğretim programlarına yönelik olarak yapılan araştırmalarda, söz konusu öğretim programının birbirlerini destekleyebilme bakımından eşgüdümüne sahip olmadığı saptanmıştır. Bu bakımdan benzer eşgüdüm sorununun güncel öğretim programlarında da mevcut olup olmadığının araştırılması gerekmektedir. Bu çalışmada belirtilen sorununun, halen kullanılmakta olan ilgili öğretim programlarında mevcut olup olmadığı ve ilişkili kazanımlara yönelik olarak disiplinlerarası ilişkilendirmelerin nasıl yapılabileceği üzerinde durulmaktadır. Nitel çalışma yöntemlerinden doküman analizi ile gerçekleştirilmiş olan çalışmada, ilgili derslerin öğretim programları, “oran” ve “orantı” ile ilgili kazanımlar bakımından içerik analizine tabi tutulmuştur. İlgili öğretim programları kazanımlarının kıyaslaması sonucunda, belirlenen kazanımların eşgüdüm içinde olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Matematik dersi öğretim programında ilgili kavramlara ilk olarak altıncı sınıf düzeyinde öğretim programının başından yaklaşık olarak 16 hafta sonra, fen bilimleri dersi öğretim programının kazanımlarında ise ilgili kazanımlara altıncı sınıf düzeyinde 14. haftadan itibaren yer verildiği tespit edilmiştir. Sonuçlar, öğretmenler, yetişkinler ve program geliştirenlerin belirtilen öğretim pro-

¹ Bu çalışma, 26-28 Ekim 2019 tarihinde İstanbul'da Marmara Üniversitesi tarafından gerçekleştirilmiş olan “2. Uluslararası Eğitimde Yeni Arayışlar Kongresi”nde sunulmuş ve özeti yayımlanmış olan sözlü bildirinin tam metne dönüştürülmüş şeklidir.

² Doç. Dr., Aksaray üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi, ramazanceken@aksaray.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3584-7132

Doi:10.17932/IAU.EFD.2015.013/efd_v08i2001

gramları arasında orantısal düşünebilme becerileri bağlamında disiplinlerarası ilişkilendirmenin zamanlamasının anlaşılması bakımından önem taşımaktadır.

Anahtar Sözcükler: *Disiplinlerarası fen öğretimi, disiplinlerarası ilişkilendirme, fen öğretimi programı, oran ve orantı.*

An Examination on the Ratio and Proportion Concepts Located in Science and Mathematics Curricula in terms of Interdisciplinary Relationships

Abstract

The concepts of ratio and proportion have an important position in elementary and secondary education. These concepts which are very closely related to proportional thinking skills are of critical importance in terms of science and mathematics courses. In the studies conducted on the previous curricula of such disciplines, it has been stated that the curricula of both courses do not have coordination. Therefore, both curricula need to be investigated in order to understand whether a problem related to interdisciplinary relationships exists or not. This study emphasizes the coordination problem mentioned in the relevant curricula currently being used and how interdisciplinary relationships can be made by considering the skills related to the aim of this study. This qualitative and documentary study handles the curricula of the relevant courses. Both were subjected to content analysis in terms of the analyzing unit related to “rate” and “proportion”. As a result of the comparison skills in the context of ratio and proportion, it was concluded that the curricula of such courses were not coordinated. It has been determined that both integrated concepts are included in the mathematics curriculum for the first time for about 16 weeks after the beginning of the sixth grade curriculum. The related skills in the science curriculum are included from the 14th week at the 6th grade. The results are important for understanding the sequence of interdisciplinary relationships in the context of proportional thinking skills between both curricula for the teachers, adults and curriculum developers.

Keywords: *Interdisciplinary science teaching, interdisciplinary relationships, science curriculum, ratio and proportion.*

GİRİŞ

Oran ve orantı, temel eğitim düzeyinde orantısal düşünme becerileri ile ilgili olan kavramlardır. Söz konusu kavramlar matematik dersi kapsamında ele alınan içerikler olarak bilinse de, gerçekte farkı disiplinlerin öğrenilmesi ve öğretilmesi sürecinde de yer almaktadır (MEB, 2018c; MEB, 2018ç; MEB, 2018d). Bu nedenle belirtilen içeriklerin disiplinlerarası özelliğinin de farkında olunması gerekmektedir.

Orantısal düşünme becerisine disiplinlerarası bakış

Oran, “iki sayının ya da çokluğun bölümü”, orantı ise “iki oranın eşit olma birimi” olarak ifade edilmektedir. Bu tanımlara göre oran kıyaslama becerisini, orantı ise ilişkilendirme becerisini içermektedir (TDK, 2020). Matematik ve fen bilimleri derslerinin öğretim programlarının, her iki kavrama ilişkin içeriklere sıklıkla yer verdikleri bilinmektedir. Özellikle orantısal düşünme becerisinin formüller ve eşitlikler üzerinden uygulamalı olarak ele alındığı görülmektedir.

Orantısal ilişkilendirebilme becerisi, geometri, olasılık, istatistik, cebir gibi konuların öğrenilmesinde de başlangıç noktası olan matematiksel düşünme becerilerinden biridir (Vanluydt, Verschaffel, ve Van Dooren, 2022a). Farklı bakış açılarından düşünme, çoklu karşılaştırma, bilginin bazı parçalarını işleme ve zihinsel olarak yapılandırmayı içerir (Lesh, Post ve Behr, 1988). Temel eğitim düzeyinden itibaren öğretim programlarında yer alan bazı konuların öğrenilmesinde ve öğretilmesinde, orantısal ilişkilendirme becerisi önemli bir yer tutmaktadır. Örneğin bir uçağın şeklinin geometrisinde, trigonometride ve orantı hesaplamalarında orantısal düşünme önemli bir yere sahiptir (Shield ve Dole, 2002).

Bu nedenle orantısal düşünme başta okul öncesi eğitimi programında olmak üzere ilkökul, ortaokul ve lise düzeyinde farklı disiplinlerin odağında olacak şekilde yer verilmektedir. Okul öncesi eğitimi programında orantısal düşünme becerilerine, “bir bütünün parçalarını ifade etme, yarım ve bütünü gösterme, bütünü parçalara ayırma, parçaları bir araya getirerek bütünü elde etme” becerilerini içerecek şekilde yer verilmiştir (MEB, 2013a). Vanluydt, Verschaffel ve Van Dooren (2022b) tarafından erken çocukluk döneminde 5-8 yaş çocuklarda orantısal düşünmenin gelişimine ilişkin olarak boylamsal bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda çocuklarda orantısal düşünme becerilerinin çok erken yaşlarda gelişmeye başladığı ve ilkökul üçüncü sınıf düzeyinde devam ettiği sonucuna ulaşılmıştır. Okul öncesi dönemde oran ve orantı kavramları, terim

olarak kullanılmasa da karşılaştırma, bütünü parçalara ayırma, birleştirme gibi orantısal düşünebilmenin özünde yer alan becerilere, bu dönemden itibaren yer verildiği açıkça görülmektedir (MEB, 2013a).

2009 yılında temel eğitim düzeyine yönelik olarak yayımlanmış olan matematik dersi öğretim programında (MDÖP) oran ve orantı ile ilgili becerilere, beşinci sınıf düzeyinde yer verilmiştir. Sonraki yıllarda da oran ve orantı kavramlarına sıklıkla yer verildiği görülmektedir (MEB, 2009). MDÖP'te orantısal düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik olarak oran ile ilgili kazanımlara, orantı ile ilgili içeriklerden önce yer verilmektedir.

Matematik dersinde olduğu gibi fen bilimleri derslerinde de ilgili becerileri içeren konulara çokça yer verilmektedir. Bu bakımdan matematik ve fen bilimleri derslerinin, öğretim programı boyutunda eşgüdüm içinde yani disiplinlerarası ilişkilendirme yapabilme potansiyeline sahip olması gerekmektedir. Çünkü ön bilgilerin, öğrenme sürecinde etkisinin olduğu bilinmektedir (Pazzani, 1991; Aalto ve Mustonen, 2022).

FBDÖP'ün disiplinlerarası niteliği, farklı disiplinler ile ilişkili olan konu ve kavramların, eşgüdüm içinde ele alınmasını gerektirir. Yapılan çalışmalar, ilgili öğretim programlarının bu bakımdan bazı sorunlar taşıdığını ortaya koymaktadır. İlgili araştırmalar, bilim tarihi bağlamında fen ve sosyal bilgiler dersinin (İmamoğlu ve Çeken, 2011), kazanımlar arasındaki zamanlamanın uygunluğu bakımından fen ve beden eğitimi derslerinin (Çeken ve Tezcan, 2006), disiplinlerarası ilişkilendirmeler yapabilme boyutundan fen ve sosyal bilgiler derslerinin (Çeken, 2009) ve orantısal düşünme becerileri bakımından fen bilimleri ve matematik dersleri öğretim programlarının (Çeken, 2017), eşgüdüm sorunu taşıdıklarını ortaya koymuştur.

2018 öncesi öğretim programlarında oran ve orantının yeri

Geçmişten günümüze FBDÖP ve MDÖP kazanımları içerisinde orantısal düşünme ile ilgili içeriklere yer verildiği görülmektedir. Bunlardan 1969 fen öğretim programında orantısal hesaplamaları içeren ünite ve konular, yedinci sınıf düzeyinden itibaren yer almaktadır (MEB, 1969). 1974 fen öğretim programına göre de oran-orantı ile ilgili hesaplamaların yapılabileceği ünite ve konular, yedinci sınıf düzeyinde eğitim-öğretim yılının başında yer almaktadır (MEB, 1974).

1977 yılı Fen Öğretim Programında da 1974 yılına benzer bir durum söz konusudur. Oran ve orantı, ilgili öğretim programında yedinci sınıf düzeyinin başında ikinci ünite içinde yer almaktadır (MEB, 1977). 2000 yılında uygulamaya konulan Fen Bilgisi Dersi Öğretim programında orantısal düşünme becerilerine ait içeriklere beşinci sınıf düzeyinden itibaren yer verilmiştir (MEB, 2000).

2005 fen ve teknoloji dersi öğretim programında (FTDÖP), ilgili becerilerin altıncı sınıf düzeyine alındığı görülmektedir (MEB, 2006). 2005 yılında uygulamaya konulmuş olan ilköğretim düzeyi 6-8. sınıflar matematik dersi öğretim programında oran kavramına altıncı sınıf düzeyinde eğitim-öğretim yılının başlarında, Kasım ayı sonlarına doğru, FTDÖP'te öngörülen zaman diliminden önce yer verildiği anlaşılmaktadır (TTKB, 2005).

2013 yılı FBDÖP'te ilgili içerikler bir önceki öğretim programında olduğu gibi altıncı sınıf düzeyinde ele alınmıştır (MEB, 2013b). 2013 yılında uygulamaya konulan ilköğretim MDÖP'e göre oran kavramına altıncı sınıf düzeyinin başından yaklaşık 10 hafta süre sonra, orantı kavramına da yedinci sınıf düzeyinde ilk üniteye yer verildiği anlaşılmaktadır (TTKB, 2013).

2017 yılında açıklanan fen bilimleri dersi taslak öğretim programında (FBDTÖP), ilgili içeriklere 2005 ve 2013 yılı öğretim programlarında olduğu gibi altıncı sınıf düzeyinin başlarında olacak şekilde yer verilmiştir (MEB, 2017a). 2017 yılında tartışmaya açılan matematik dersi taslak öğretim programında (MDTÖP) öğrencilerden oran kavramını altıncı sınıf düzeyinde anlamlandırılmaları beklenirken, orantı kavramı yedinci sınıf düzeyinde ele alınmıştır. Oran kavramına ilgili öğretim programında altıncı sınıfta eğitim öğretim yılının ortasına doğru yer verilirken, orantı kavramı yedinci sınıf düzeyinde Kasım ayına denk gelecek şekilde yer almıştır (MEB, 2017b).

2017 yılı Ocak ayında görüş ve önerilerin alınması amacı ile yayımlanan taslak öğretim programları, belirtilen eşgüdüm sorunu bakımından yeniden ele alınmıştır. Gerçekleştirilen araştırma ilgili sorunun ilgili taslak öğretim programlarında tekrar yer aldığını ortaya koymaktadır (Çeken, 2017). Bu nedenle MDÖP ile FBDÖP arasında saptanan orantısal düşünme becerilerin eşgüdüm sorununun, günümüzde kullanılmakta olan ilgili öğretim programlarında da olabileceği beklenmektedir. Bu çalışmada, halen kulla-

nılmakta olan MDÖP ile FBDÖP arasında oran ve orantı ile ilgili beceriler bakımından disiplinlerarası ilişkilendirebilme potansiyelinin olup olmadığının ortaya konulmasına odaklanılmıştır.

Problem ve alt problemler

2018 yılında uygulamaya konulmuş olan MDÖP ve FBDÖP, oran ve orantı ile ilgili kazanımlar bağlamında, disiplinlerarası ilişkilendirmelere uygun mudur?

Bu amaca yönelik olarak şu alt problemlere yanıt aranmıştır:

Alt Problem 1: FBDÖP oran ve orantı ile ilgili kazanımları hangi sınıf düzeylerinde içermektedir?

Alt Problem 2: MDÖP oran ve orantı ile ilgili kazanımları hangi sınıf düzeylerinde içermektedir?

Alt Problem 3: MDÖP ve FBDÖP, oran ve orantı kavramlarının ilişkilendirilebilmesine yönelik olarak zamanlama bakımından disiplinlerarası ilişkilendirmeler yapabilmeye uygun bir içerik düzenlemesine sahip midir?

YÖNTEM

Bu çalışma, araştırma probleminin disiplinlerarası bütüncül bir bakış açısı ile yorumlamaya odaklanması (Altunışık ve Diğerleri, 2010), ele alınan konuyu derinliğine incelemeye çalışması nedenlerinden dolayı, felsefi anlayış olarak nitel araştırma kurgusuna sahip bir çalışmadır. Araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden biri olarak da kullanılabilen doküman analizine uygun olarak gerçekleştirilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2008; Kırıl, 2020; Sak vd., 2021). Bu bağlamda nitel çalışmanın doğasına uygun olacak şekilde, güncel FBDÖP ve MDÖP kazanımları içerisinde yer alan oran ve orantı kavramlarının, mevcut hali ile açıklanmasına yönelik olarak (Karasar, 1999) gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla ilgili öğretim programları doküman analizine tabi tutulmuştur.

Doküman analizi ilk olarak 18. yüzyılda İskandinav ülkelerinde kullanılmıştır. 1950'lerden sonra yazılı metinlerde yer alan ifadelerin kodlanıp istatistiksel olarak yorumlandığı nicel bir araştırma anlayışına uygun olarak da kullanılmıştır (Hsieh ve Shannon, 2005). Günümüzde de özellikle sosyal ve sağlık alanları ile eğitim araştırmalarında başvurulmakta olan bir araştırma yöntemi olarak sıklıkla kullanılmaktadır. Sosyal içeriklerin eğitim ile ilişkili olması nedeni ile bu araştırmada yazılı metinlerden uygun bir veri toplama tekniği olarak da doküman analizi, bu araştırmada bir yöntem olarak benimsenmiştir (Kırıl, 2020; Sak vd., 2021).

Dokümanların incelendiği nitel çalışmada araştırmacılar, verileri kodlar, şemaları geliştirir ve verileri sayısal olarak ifade edebilir (Balcı, 2009). Kategorilerin olabildiğince az ve güçlü olması, çalışmanın bulgularının anlaşılabilir ve tutarlı olmasına katkı sunar (Kuş, 2006). Çünkü metinlerin içerik analizinin amacı, çok sayıda yazılı ifadenin içeriğine yönelik olarak sistematik ve genel verilere ulaşabilmektir (Gökçe, 2006).

Dokümanların içerik analizi

Doküman analizi, yazılı belgelerin ayrıntısına inilerek taranması ve incelenmesi ile edinilen bilgilerden yola çıkılarak, bütüncül bir bakış açısının ortaya konulmaya çalışılması amacıyla yönelik olarak gerçekleştirilir (Creswell, 2002). İçerik analizi gerçekleştirilecek dokümanlardan derlenen veriler, ana temalar veya kategoriler halinde düzenlenebilir (Labuschagne, 2003). Söz konusu nitel analiz tekniği, verilerin anlamına yönelik olarak geçerli ve başka kişiler tarafından da benzer şekilde algılanabilecek yorumların yapılabilmesi amacıyla gerçekleştirilmektedir (Elo ve Kyngas, 2008). Söz konusu tekniğin, yazılı dokümanlardan derlenen verilere de uygulanabilmesi nedeni ile bu çalışmada FBDÖP ve MDÖP kazanımları, oran ve orantı ile ilgili içeriklerin ele alındığı sınıf düzeyi, disiplinlerarası ilişkilendirebilme potansiyeline sahip olup olmadığının anlaşılabilmesi bakımından içerik analizine tabi tutulmuştur. Bu amaca yönelik olarak kazanımlarda geçen analiz birimlerinin (oran, orantı) belirli kurallara göre (ele alındığı sınıf düzeyi, zamanlama veya eşgüdüm) ilişkilendirilmesi gerçekleştirilmiştir.

Bu amaca yönelik olarak FBDÖP ile MDÖP’te, oran ve orantı ile ilgili içeriklerin ele alındığı kazanımların tespiti gerçekleştirilmiştir. Analiz birimi olarak orantısal düşünme bakımından önem taşıyan “oran” ve “orantı” kavramları ile ilgili içerikler belirlenmiştir. Bu tespitler her iki öğretim programı bağlamında karşılaştırmaların yapılmasında kullanılmıştır. Karşılaştırmalarda FBDÖP’te ilgili kavramların konu dizilimine yer verilirken zamanlama bağlamında MDÖP’e uyulup uyulmadığı üzerinde durulmuştur.

Araştırmada söz konusu kavramların, ilgili öğretim programlarında nasıl yer aldığı üzerinde de durulmuştur. Araştırma problemine ders kitapları dahil edilmemiştir. Çünkü her iki dersin öğretim programı, belirtilen içeriklerin genel olarak hangi bağlamda ve hangi sınıf düzeyinde ele alınabileceğine ilişkin yeterli veriyi sunabilme potansiyeli taşımaktadır.

Geçerlik ve Güvenirlik: Araştırmanın inandırıcılığı, aktarılabilirliği ve tutarlılığı

İlişkili kazanımların olduğu gibi aktarılarak her iki öğretim programı bakımından karşılaştırılması inandırıcılığı yani iç geçerliği arttırmaya destek olmaktadır. Çalışmada kullanılan dokümanlara herkesin her an ulaşılabilir olması, tekrar tekrar yorumlanabilir olması ve geniş bir zaman diliminde bunun yapılabilmesi, çalışmaya ilişkin verilere ve verilerin yorumlanmasına yönelik olarak güvenin sağlanmasına önemli katkısı olabilecektir. Bu durum çalışmanın sonuçlarının aktarılabilirliği yani dış geçerliği ile doğrudan ilişkili bir durumdur.

Araştırmanın iç güvenirliği yani tutarlılığı için, başka bir alan uzmanının, ilgili öğretim programları kazanımlarını, belirlenen analiz birimleri olan “oran” ve “orantı” kavramları bağlamında yeniden incelemesi sağlanmıştır. Araştırmacı ve alan uzmanının tespitlerinin tamamen örtüştüğü tespit edilmiştir. Tutarlılığın sağlanmasına yönelik olarak her iki dersin öğretim programı, araştırmacı tarafından bir yıllık sürenin ardından tekrar incelemeye alınmış ve aynı tespitlere ulaşıldığı teyit edilmiştir.

BULGULAR

Alt Problem 1: FBDÖP, oran ve orantı kavramlarını hangi sınıf düzeylerinde içermektedir?

2018 FBDÖP, oran ve orantının yerine ilişkin olarak, üçüncü sınıf düzeyinden itibaren incelenmiştir. Tespit edilen ilişkili kazanımlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. FBDÖP Kazanımlarında Oran ve Orantı İle İlgili İçerikler

Kazanım	Analiz Birimi İle İlişkisi	İlgili Analiz Birimi
F.5.7.2.1. Bir elektrik devresindeki ampul parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin ederek tahminlerini test eder (MEB, 2018a).	Bir elektirik devresinde yer alan pil ve lamba sayısının devre üzerinde meydana getireceği değişiklikleri keşfetme	Oran
F.6.3.2.1. Sürati tanımlar ve birimini ifade eder. a. Sürat birimleri olarak metre/saniye (m/sn.) ve kilometre/saat (km/sa.) dikkate alınır (MEB, 2018a).	Sabit süratli hareketler için yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi kavrama	Oran
F.6.4.2.1. Yoğunluğu tanımlar. b. Yoğunluk birimi olarak g/cm^3 kullanılır (MEB, 2018a).	Kütle ve hacim ilişkisinden yola çıkarak maddenin yoğunluğunu hesaplama	Orantı

Tablo 1’de yer alan kazanımlar incelendiğinde, oran kavramının FBDÖP’te beşinci sınıf düzeyinden itibaren dolaylı olarak yer aldığı görülmektedir. Oran, ilgili öğretim programında beşinci sınıfın son ünitesi içerisinde elektrik devresinde yer alan “pil ve ampul sayısının devre üzerine etkisinin öğrenilmesi” süreçleri ile ilgili olarak yer almaktadır. Bu düzeyde örneğin, “pil sayısındaki artma veya azalma, lambanın parlaklığının artmasına veya azalmasına” yol açabileceğinden söz edilmektedir. Bu durum, artma veya azalma şeklinde sayısal veriler ile ifade edilebilecek ve böylece oran ifadelerine “dolaylı olarak” yer verilebilecektir. Oran bu düzeyde kelime olarak yer almasa da, MDÖP’te yer verildiği şekli ile (MEB, 2018b), FBDÖP’te altıncı sınıf düzeyinde ele alınmaktadır (MEB, 2018a).

Alt Problem 2: MDÖP, oran ve orantı kavramlarını hangi sınıf düzeylerinde içermektedir?

2018 MDÖP kazanımları, oran ve orantının yerine ilişkin olarak 3. sınıf düzeyinden itibaren incelenmiştir. Tespit edilen ilişkili kazanımlar Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. MDÖP Kazanımlarında Oran ve Orantı Kavramları İle İlgili İçerikler

Kazanım	Analiz Birimi İle İlişkisi	İlgili Analiz Birimi
M.5.1.6.2. Bir yüzdelik ifadeyi aynı büyüklüğü temsil eden kesir ve ondalık gösterimle ilişkilendirir, bu gösterimleri birbirine dönüştürür (MEB, 2018b).	İlişkileri anlamayı kolaylaştırabilecek modellerin yapılması ile ilgili etkinlikler gerçekleştirilir.	Oran
M.6.1.7.1. Çoklukları karşılaştırmada oran kullanır ve oranı farklı biçimlerde gösterir (MEB, 2018b).	5:6, 5/6 , 5'in 6'ya oranı gibi farklı gösterimler kullanılır.	Oran
M.7.1.4.7. Doğru ve ters orantıyla ilgili problemleri çözer (MEB, 2018b).	Ölçek, karışım, indirim ve artış gibi durumları içeren problemlere yer verilir.	Orantı

Tablo 2’de yer alan kazanımlar incelendiğinde, oran kavramının MDÖP’te beşinci sınıf düzeyinde dolaylı olarak (“yüzde” içeren ifadeler bağlamında), altıncı sınıf düzeyinden itibaren ise doğrudan yer aldığı görülmektedir. Oran, ilgili öğretim programında altıncı sınıfın ilk ünitesi içerisinde “çoklukların karşılaştırılmasında oranın kullanılması ve oranın farklı biçimlerde gösterilmesi” ile ilgili olarak yer almaktadır. Oran, ilgili kazanımda “5:6, 5/6, 5’in 6’ya oranı” gibi farklı gösterimlerin belirtilmesi şeklinde kullanılmaktadır.

Alt Problem 3: MDÖP ve FBDÖP, oran ve orantı kavramlarının ilişkilendirilebilmesine yönelik olarak zamanlama bakımından disiplinlerarası ilişkilendirmeler yapabilmeye uygun bir içerik düzenlemesine sahip midir?

2018 yılı MDÖP ve FBDÖP kazanımlarında oran ve orantı ile ilgili kavramların, ele alındığı ilk sınıf düzeyi bağlamında kıyaslamasına ilişkin veriler Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3.MDÖP ve FBDÖP ve MDÖP’te Oran ve Orantı Kazanımlarının Karşılaştırmalar

Analiz Birimi	Ele Alındığı İlk Sınıf Düzeyi	
	MDÖP	FBDÖP
Oran	Dolaylı	5 (1. Ünite İçinde)
	Doğrudan	5 (7. Ünite İçinde)
Orantı		6 (1. Ünite İçinde)
		6 (3. Ünite İçinde)
		7 (1. Ünite İçinde)
		6 (4. Ünite İçinde)

Tablo 3.’e göre MDÖP temel alındığında, FBDÖP kazanımlarının içeriğinde tespit edilmiş olan oran ve orantı içeriklerinin, önceden edinilen bilgi ve deneyimlerin transferine olanak sağlayabilmesine yönelik olarak zamanlama bakımından bazı uyumsuzlukların olduğu anlaşılmaktadır. 2018 FBDÖP kazanımlarının oran ve orantı ile ilgili içerikler bağlamında MDÖP ile kıyaslaması sonucunda, oran ve orantı kavramları ile ilgili olarak her iki dersin öğretim programında eşgüdümün olmadığı görülmektedir. MDÖP’nda oran kavramına erken beşinci sınıf düzeyinde öğretim programının başlangıcından 16 hafta sonra (MEB, 2018b), dolaylı olarak yer verilmektedir. FBDÖP’te ise oran kavramına beşinci sınıf düzeyinde eğitim-öğretim yılının sonunda doğrudan yer verilmiştir. Aynı kavrama FBDÖP’te altıncı sınıf düzeyinde de 14. haftadan itibaren (MEB, 2018a) yer verildiğini saptanmıştır. Orantısal düşünme becerisini içeren kazanımlara ise MDÖP’te yedinci sınıf düzeyinde ilk ünite içerisinde yer verilirken (MEB, 2018b), ilgili beceriler FBDÖP’te altıncı sınıf düzeyinin üçüncü ünitesi içerisinde (MEB, 2018a) yer almaktadır.

Tablo 1’de yer alan orantısal ilişkilendirme becerisini içeren kazanımlar, ilgili içeriklerin FBDÖP’te altıncı sınıf düzeyinde ele alındığını ortaya koymaktadır. İlgili kazanım, kütle ve hacim ilişkisinden yola çıkarak “maddenin yoğunluğunun hesaplanmasına” yönelik orantısal düşünme gerektiren işlemlerin gerçekleştirilmesine odaklanmaktadır. Bu durum MDÖP’te yedinci sınıf düzeyinde ele alınan “orantı” kavramı ile doğrudan ilişkilidir. Çünkü orantı kavramı ile ilgili olarak MDÖP, formüllerin uygulanmasına ilişkin öğrenme ve öğretme süreçleri ile ilgili uygulamaları ve problem çözme etkinliklerini içermektedir. Bu durumda FBDÖP’te yer alan “yoğunluk hesaplama etkinliği” içeren kazanım ile MDÖP’te yer alan “orantı ile ilgili problem çözme etkinliği” arasında herhangi bir farkın olmadığı anlaşılmakta ve her iki etkinlik de orantısal düşünme becerisinin geliştirilmesine yönelik olarak gerçekleştirilmektedir.

Tablo 2’de yer alan orantısal ilişkilendirme becerisini içeren kazanımların MDÖP’te yedinci sınıf düzeyinde ele alındığını ortaya koymaktadır. İlgili kazanım, orantı çeşitlerinden yola çıkarak “karışım, ölçek, artış ve indirim” gibi durumları kapsayan problemlere yönelik matematiksel işlemlerin gerçekleştirilmesine odaklanmaktadır. Bu durum FBDÖP’te yer alan formüllerin uygulanmasına ilişkin öğrenme ve öğretme süreçleri ile ilgili uygulamalar ile doğrudan ilişkilidir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Oran ile ilgili içerikler MDÖP’e göre dolaylı olarak beşinci sınıf seviyesinde “paydası 100 olan kesirler” bağlamında ele alınmaktadır. Altıncı sınıf düzeyinde ise öğrencilerden, oran kavramını anlamlandırmaları beklenmektedir. Yedinci sınıf düzeyinde oran ve orantı içerikleri ile ilgili olarak öğrencilerin, oranları verilen çoklukları belirlemeleri, güncel yaşam ile ilgili orantısal düşünebilme becerilerini saptamaları, doğru ve ters orantılı ilişkileri anlayarak bunlar ile ilgili problemleri çözmeleri beklenmektedir (MDÖP, 2018b). FBDÖP kazanımlarında ise ilgili içerikler, öğrenme ve öğretme etkinlikleri içinde beşinci sınıf düzeyinden itibaren yer almaktadır. Ancak ilgili içeriklerin aynı sınıf düzeyinde Matematik dersi etkinlikleri ile ilişkisinin kurulabilmesinin mümkün olmadığı anlaşılmaktadır. Çünkü MDÖP’te oran kavramı altıncı sınıf düzeyinde ele alınmaktadır.

Benzer şekilde orantısal düşünmeye yönelik olan beceriler FBDÖP’te altıncı sınıf düzeyinde ele alınırken, MDÖP’te ilgili içeriklere yedinci sınıf düzeyinde yer verildiği görülmektedir. Oran ve orantı kavramlarının FBDÖP ve MDÖP kapsamındaki içeriklerine yönelik olarak yukarıda vurgulanmış olan karşılaştırmalar, fen bilgisi derslerinde beşinci sınıf düzeyinde oran kavramı, altıncı sınıf düzeyinde orantı kavramı bakımından MDÖP içerikleri ile disiplinlerarası ilişkilendirme potansiyelinin bulunmadığını, daha üst sınıf düzeylerinde her iki öğretim programı kazanımları arasında söz konusu ilişkilendirmelere gidilebileceği anlaşılmaktadır.

Oran ve orantı içeriklerinin öğrenilmesine ilişkin becerilerin, öncelikle MDÖP bağlamında ele alınması gerekmektedir. İlgili öğretim programı orantısal düşünebilme becerileri bağlamında ele alındığında, oran kavramına orantı kavramında önce yer verildiği, yaş düzeyi olarak dolaylı içerikler ile beşinci sınıf düzeyinde, doğrudan içerikler ile altıncı sınıf düzeyinde ve en son orantı kavramına değinilerek yedinci sınıf düzeyinde yer verildiği görülmektedir. Kaplan, İşleyen ve Öztürk (2011) tarafından

gerçekleştirilen bir araştırmanın sonuçları, altıncı sınıf düzeyindeki öğrencilerin oran kavramını karşılaştırma bağlamında algılamada zorlandıklarını ve oranı gerçek miktar olarak kabul ettiklerini ortaya koymaktadır. Bu tespit, mevcut öğretim programlarında yer alan ilgili konuların dizilimi ile kıyaslandığında, oran ve orantı ile ilgili içeriklerin yer aldığı sınıf düzeylerinin tartışmalı olduğunu ortaya koymaktadır. Nitekim, Vanluydt, Verschaffel ve Van Dooren (2022b) gerçekleştirilen bir çalışmada, orantısal düşünme ile ilgili bazı temel becerilerin erken çocukluk döneminden itibaren gelişmeye başladığı ortaya konulmuştur.

Çelik ve Özdemir (2011) tarafından yürütülen bir çalışmada yedinci ve sekizinci sınıf seviyesindeki öğrencilerin orantısal düşünebilme becerisi ile oran-orantı problemlerini kurabilme düzeyinin ilişkilendirebilmeleri ele alınmıştır. Çalışmanın sonuçları bu düzeydeki öğrencilerin % 60'ının, orantısal akıl yürütme becerisinin yeterli düzeyde olmadığını ortaya koymaktadır. Toluk Uçar ve Bozkuş (2016) tarafından dördüncü-yedinci sınıf düzeyi öğrencileri ile gerçekleştirilmiş bir çalışmada, öğrencilerin orantısal olan ve orantısal olmayan durumlar ile ilgili olarak öğrenmiş oldukları işlemleri uygulayabildikleri görülmüştür.

Bolat, Türk ve Yenikalaycı (2016) tarafından gerçekleştirilmiş bir çalışmada, fen bilgisi öğretmenliği programı üçüncü sınıf düzeyi öğrencilerinin, oran ve orantı kavramlarını içeren astronomi ile ilgili konularda, iki değişkeni (büyüklük ve uzaklık) birlikte kullanarak ölçek hazırlamada zorlandıkları görülmüştür. Fen bilimleri ile matematik dersleri arasındaki bağlantıların ortaya konulamadığı ve disiplinler arasındaki ilişkilerin yeterince fark edemediği durumlarda, ilişkili olan kavramların öğrenciler tarafından anlaşılmasında güçlükler yaşandığı saptanmıştır.

Yukarıda belirtilen oran ve orantı kavramlarının ele alınabileceği yaş düzeyine ilişkin olarak gerçekleştirilmiş araştırmalar, ilgili içeriklerin MDÖP'te ele alınan yaş düzeyine ilişkin genel geçer bir yaklaşımın benimsenmemiş olduğu anlaşılmaktadır. Buna rağmen güncel MDÖP oran kavramına altıncı sınıf, orantı kavramına yedinci sınıf düzeyinde yer vermektedir. Bu çalışmada FBDÖP ile MDÖP'te ele alınan söz konusu içeriğin zamanlama bağlamında eşgüdümüne sahip olup olmadığına odaklanılması nedeni ile FBDÖP'te yer verilen oran ve orantı kazanımlarının MDÖP'te yer alan ilişkili içeriklerden sonra ele alınıp alınmadığı üzerinde durulmuştur.

2018 FBDÖP'ün ilgili kavramlar bakımından MDÖP kazanımları ile kıyaslandığında, eşgüdümünden uzak bir şekilde hazırlandığı görülmektedir. İlgili programların disiplinlerarası ilişkilendirmelere destek olabilecek şekilde hazırlamak, program geliştirenlerin öncelikli olarak üzerinde durması gereken hususlardan biridir. Ancak ortak sınavlar, iklimsel şartlar, programdaki katı bir konu diziliminin öngörülmesi gibi hususlar nedeni ile öğretim programının uygulanması sürecinde gerekli uyarlamaların yapılmasında bazı zorluklar ile karşılaşılabilir. Yine de öğretim programlarının uygulayıcıları olan öğretmenlerin, yukarıda ele alınan eşgüdüm sorununun farkında olmaları, uygun disiplinlerarası ilişkilendirmeleri yapabilmeleri, bilgi ve deneyimler arasında uygun transferleri gerçekleştirebilmeleri ve zümre öğretmenlerinin birbirleri ile işbirliği yapabilmeleri bakımından kritik önem taşımaktadır.

MDÖP ve FBDÖP kazanımlarının oran ve orantı ile ilgili içerikler bağlamında kıyaslaması sonucunda, her iki dersin öğretim programlarının eşgüdümünde olmadığı anlaşılmaktadır. MDÖP'te ilgili kavramlara dolaylı olarak beşinci sınıf düzeyinde yedinci ünite ve doğrudan olacak şekilde altıncı sınıf düzeyinde öğretim programının başlangıcından 16 hafta sonra yer verilmektedir. FBDÖP'te ise ilgili kazanımlara beşinci sınıf düzeyinde doğrudan 14. haftadan itibaren yer verildiği tespit edilmiştir. Orantısal düşünme becerisini içeren kazanımlara ise MDÖP'te yedinci sınıf düzeyinde yer verilirken, ilgili beceriler FBDÖP'te altıncı sınıf düzeyinde üçüncü ünite içinde yer almaktadır.

Değerlendirmeler, 2005 yılı FTDÖP ile 2017 yılında ilan edilen taslak niteliğindeki FBDTÖP'te yer aldığı tespit edilen oran-orantı ile ilgili olarak disiplinlerarası ilişkilendirmelere uygun olmayan konu diziliminin, halen kullanılmakta FBDÖP'te yer aldığını; 2017'den, 2018'e taslak öğretim programda yer alan içerikte herhangi bir değişikliğin yapılmadığını ortaya koymaktadır. 2009 yılında uygulamaya konulan MDÖP ile 2013 yılında uygulamaya konulan FBDÖP'ün ise bu bakımdan uygun bir zamanlama ve konu dizilimine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Ancak halen uygulanmakta olan FBDÖP ile söz konusu sorun tekrar öğretim programlarına girmiştir.

2005, 2013 ve 2018 yılı MDÖP'te oran kavramına altıncı sınıf düzeyinde, orantı kavramına da yedinci sınıf seviyesinde yer verildiği anlaşılmaktadır. Benzer şekilde FBDÖP'te de ilgili içeriğe beşinci sınıf düzeyinden itiba-

ren yer verildiği anlaşılmaktadır. Ancak her iki dersin öğretim programında da ilişkili kavramların ele alındığı ünite ve konu diziliminde eşgüdümün olmadığı görülmektedir. Çeken (2017) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada da belirtilen eşgüdüm sorununun, 2017 yılından yayımlanmış olan fen ve matematik dersleri taslak öğretim programları arasında da mevcut olduğu saptanmıştır. Gerçekleştirilen bu çalışmanın sonuçları, Çeken (2017) tarafından belirtilen taslak öğretim programları için saptanan sorunun 2018 yılında ilan edilen ve halen uygulanmakta olan FBDÖP ve MDÖP için de geçerli olduğunu ortaya koymaktadır.

Öğretim programlarında disiplinlerarası ilişkilendirmelerin, uygun bir eşgüdüme sahip olacak şekilde yapılması ve konu diziliminin bu ilişkilendirmeleri desteklemesi gerekir (MEB, 2018b; MEB, 2018c; MEB, 2018ç; MEB, 2018d). Bu nokta öğretmenler, yetişkinler ve program geliştiriciler bakımından önem taşımaktadır. Öncelikle program geliştiricilerin mümkün olduğunca disiplinlerarası ilişkilendirmeleri destekleyecek şekilde öğretim programlarını geliştirmeleri gerekmektedir (Yıldırım, 1996). Ancak bu imkan bazı durumlarda mümkün olmayabilir. Çünkü öğretim programı geliştirme süreçlerini etkileyen başka etkenler de söz konusudur.

Bu durumda öğretmenlerin, ilgili içeriklerin ilişkisinden haberdar olması önem kazanmaktadır. Okullarda ilişkili öğretim programlarının uygulanmasında öğretmenler hem sorumlu hem de yetkin uzmanlar olarak görev yapmaktadır. Bu bakımdan onlardan, ilgili içeriklerin ilişkilendirilebileceği durumları belirleme, diğer alan öğretmenleri ile işbirliği yapma, konu dizilimi bağlamında bazı uyarlamalara gitme gibi kritik görevleri üstlenmeleri beklenmektedir.

Bu ilişkilendirme çalışmalarına ebeveynler başta olmak üzere öğretmen ve diğer yetişkinlerin de destek olması gerekmektedir. Çünkü ilgili konu ve kavramların ilişkisi, salt öğretim programı odaklı olarak değil, güncel yaşam deneyimleri ile de açıklanabilecek boyutlar taşıyabilir. Yetişkinlerin farklı disiplinlerin birlikteliğinin öğrenilmesine olabilecek katkısı, öğretmenler için öğrenme süreçlerinin planlanmasında önemli bir hareket noktası olabilir.

Ayrıca ilgili alan öğretmenlerinin işbirliği de farklı disiplinleri ilgilendiren konu ve kavramların öğrenilmesine anlamlı katkılar sunabilir. Zümre öğretmenleri ve farklı disiplinlerin öğretmenlerince işbirliğine gidilmesi, okullarda uygulanmakta olan öğrenme-öğretme uygulamalarına yeni bakış açıları sunabilir. Bu durum ele alınan konu içeriklerinin etkili, kalıcı ve anlamlı olacak şekilde zihinde yapılandırılmasına imkan sağlayabilir. Bu amaca yönelik olarak ebeveyn ve yetişkinler öğretim programı kazanımlarını bütünleştirebilme olanağını aramalıdır (MEB, 2013a).

Etik beyannamesi

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında belirtilen kurallara uyulduğunu ve “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirini gerçekleştirmediğimi, çalışmada etik kurulu izni alınmasını gerektiren bir uygulamanın yer olmadığını beyan ederim. Aynı zamanda her türlü etik ihlalinde sorumluluğun makale yazarına ait olduğunu bildiririm.

KAYNAKÇA

- Aalto, E., ve Mustonen, S. (2022). Designing knowledge construction in pre-service teachers' collaborative planning talk. *Linguistics and Education*, 69, 1-12.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2010). Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri spss uygulamalı (6. Baskı). Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- Balcı, A. (2009). Sosyal bilimlerde araştırma yöntem, teknik ve ilkeler (7. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Bolat, M., Türk, C. ve Yenikalaycı, N. (2016). Oran ve orantılı düşünmeye astronomiden bir örnek: güneş sistemini ölçeklendirme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(Özel Sayı), 21-27.
- Creswell, J. W. (2002). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative*. Prentice Hall Upper Saddle River, NJ.

- Çeken, R. (2009). İlköğretim fen ve sosyal bilgiler eğitimine öğretim programı boyutunda disiplinlerarası bakış. *Erzincan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2(2), 327-346.
- Çeken, R. (2017). 2017 Fen bilimleri ve matematik dersleri taslak öğretim programlarında oran ve orantının yeri. *YEAUUK 2017: Yükseköğretimde Eğitim Araştırmaları ve Uygulamaları Kongresi*, Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi, 19-20 Mayıs 2017, İstanbul, Türkiye.
- Çeken, R. ve Tezcan R. (2006). Beden eğitimi dersinin amaçları ile fen konularının ilişkisinin araştırılması (723-724). 9. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, 3-5 Kasım 2006, Muğla Türkiye. 21. 06. 2017 tarihinde <http://www.sporbilim.com/dosyalar/Mugla%20Bildiri%202.pdf> adresinden ulaşılmıştır.
- Çelik, A. ve Özdemir, E. Y. (2011). İlköğretim öğrencilerinin orantısal akıl yürütme becerileri ile oran-orantı problemi kurma becerileri arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 1-11.
- Elo, S. ve Kyngas, H. (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing* 62(1), 107–115. doi: 10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x
- Gökçe, O. (2006). İçerik analizi kuramsal ve pratik bilgiler. Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Hsieh, H. F. ve Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9): 1277-1288.
- İmamoğlu, H. ve Çeken, R. (2011). İlköğretim sosyal bilgiler dersinin bilim tarihi açısından fen ve teknoloji dersi ile ilişkilendirilmesi üzerine disiplinlerarası bir bakış. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 71-87. 21.06.2017 tarihinde http://sobiad.odu.edu.tr/files/cilt2/cilt2sayi3pdf/imamoglu_vehbi_vd.pdf adresinden ulaşılmıştır.
- Kaplan, A., İşleyen, T. ve Öztürk, M. (2011). 6. Sınıf oran orantı konusundaki kavram yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 953-968.

- Karasar, N. (1999). Bilimsel araştırma yöntemi. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15),170-189.
- Kuş, E. (2006). Sosyal bilimlerde bilgisayar destekli veri analizi. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Labuschagne, A. (2003). Qualitative research: Airy fairy or fundamental? *The Qualitative Report*, 8(1), 100-103.
- Lesh, R., Post, T. ve Behr, M. (1988). Proportional reasoning. In J. Hiebert ve M. Behr (Eds.) *Number concepts and operations in the middle grades* (pp. 93-118). Reston, VA: Lawrence Erlbaum ve National Council of Teachers of Mathematics. Retrived at 21 June, 2017, from http://www.cehd.umn.edu/ci/rationalnumberproject/88_10.html 21.06.2017
- MEB (1969). Ortaokul fen bilgisi programı. *Tebliğler Dergisi*, 32 (1569).
- MEB (1974). Ortaokul fen bilgisi programı. *Tebliğler Dergisi*, 37(1812): 493-506.
- MEB (1977). Ortaokul fen bilgisi programı. *Tebliğler Dergisi*, 40(1931): 33-41.
- MEB (2000). İlköğretim okulu fen bilgisi dersi 4. 5. 6. 7. ve 8. sınıf öğretim programı. *Milli Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi*, 63(2518), 993-1152.
- MEB (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi 6. 7. ve 8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2009). *İlköğretim matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (20013a). *Okul öncesi eğitimi programı*. Ankara: Temel Eğitim Genel Müdürlüğü.
- MEB (2013b). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

- MEB (2017a). *Fen bilimleri dersi ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2017b). *İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar matematik dersi taslak öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2018a). *Fen bilimleri dersi ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2018b). *İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar matematik dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2018c). *İlkokul ve ortaokul 4, 5, 6, ve 7. sınıflar sosyal bilgiler dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2018ç). *İlkokul ve ortaokul 7 ve 8. sınıflar teknoloji ve tasarım dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- MEB (2018d). *İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar görsel sanatlar dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Pazzani, M. J. (1991). Influence of prior knowledge on concept acquisition: experimental and computational results. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory, and Cognition*, 17(3), 416-432. Retrieved at 21 June, 2017, from <http://www.ics.uci.edu/~pazzani/Publications/jeplmc.pdf>
- Sak, R., Şahin Sak, İ. T., Öneren Şendil, Ç. ve Nas, E. (2021). Bir araştırma yöntemi olarak doküman analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4(1), 227-256. DOI: 10.33400/kuje.843306
- Shield, M. J. ve Shelley, D. (2002) Investigating text book presentations of ratio and proportion. In Barton, Bill and Irwin, Kathryn C. ve Pfannkuch, Maxine and Thomas, Michael, O., Eds. *Proceedings Mathematics in the South Pacific*. The 25th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australia, pages pp. 608-615, University of Auckland. Retrieved at 21 June, 2017, from <https://eprints.qut.edu.au/8334/1/8334.pdf>

- Toluk Uçar, Z. ve Bozkuş, F. (2016). İlkokul ve ortaokul öğrencilerinin orantısal durumları orantısal olmayan durumlardan ayırt edebilme becerileri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(3), 281-299.
- TDK (Türk Dil Kurumu). (2020). *Türk Dil Kurumu Bilim ve Sanat Terimleri Sözlükleri Matematik Terimleri Sözlüğü*. 05.12.2020 tarihinde <https://sozluk.gov.tr/> adresinden erişilmiştir.
- TTKB (2005). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- TTKB (2013). *Ortaokul matematik dersi 5, 6, 7 ve 8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- TTKB (2017). *İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar matematik dersi taslak öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Vanluydt, E., Verschaffel, L. ve Van Dooren, W. (2022a). The role of relational preference in early proportional reasoning. *Learning and Individual Differences*, 93, 1-11.
- Vanluydt, E., Verschaffel, L. ve Van Dooren, W. (2022b). The early development of proportional reasoning: A longitudinal study of 5- to 8-year-olds. *Journal of Educational Psychology*, February, 1-17.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (6. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, A. (1996). Disiplinlerarası öğretim kavramı ve programlar açısından doğurduğu sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 89-94.

EXTENDED SUMMARY

Introduction

According to the Turkish Dictionary, ratio is a comparison of two values. The concept of proportion is an equation stating the equality of two ratios (TDK, 2020). Both concepts have a close relationship with proportional reasoning or thinking skills. Those abilities *involve thinking about the relationships and making comparisons of quantities or values. As it has an interdisciplinary viewpoint, it has an important part in Turkish Science Education and Turkish Mathematics Education curricula from K through 8 grades.*

Both concepts called as ratio and proportion have an important position in both curricula at the elementary and middle school level. They are important topics in science education courses as well as mathematics ones. Recently carried out studies on the Turkish curricula of 2005 point out that both disciplines have not got an appropriate sequence and useful strategies for interdisciplinary relationships in terms of ratio and proportion.

As stated above, Turkish curricula have some problematic viewpoints on making useful interdisciplinary relationships. These connections or integrations have an important role on conceptual understanding of such integrated concepts or topics. For this reason, curriculum development can have a critical role on correcting such issues with an interdisciplinary viewpoint.

After the curriculum development process from 2017 through 2018, it is an expected situation that currently used curricula need to be examined with the mentioned factors. Therefore, such curricula used nowadays need to be analyzed whether the mentioned problem was repeated or not.

Method

This qualitative study was based on a documentary research method. A content analysis technique was used in line with this method at part of ratio and proportion in curricula of the Turkish mathematics and science education at middle school from 5 through 8 grades. The content analyzing technique has an important part in studies for social tendencies, historical documents and cultural studies and is widely used as a qualitative

study design in educational researches. As known that this qualitative design study focusing on classifying the various ideas on a general concept, frequency of each categories were handled as a quantitative data. The data with reference to such concepts in science education curriculum was compared with the skills called as learning outcomes taking care of the scope and sequence within the mathematics education curriculum.

The published curricula of the Turkish Ministry of National Education (TMNE) are official documents for this qualitative study. In this documentary research setting, a qualitative model was used to examine the official data. For this purpose, a qualitative study data analysing technique called as *content analysis* was used to examine the curriculum documents published by TMNE in 2018. The analysis technique used for examining the written data is the main data source of curent study.

Findings

As a result of the comparison of the skills in both curricula in the context of ratio and proportion, it was concluded that the curricula of both courses were not in coordination. It has been determined that those integrated concepts are included in the mathematics curriculum for the first time approximately 16 weeks after the beginning of the sixth grade curriculum, and the relevant skills in the science education curriculum are included from the 14th week at the same grade.

The related skills focus on problems that require proportional thinking to calculate the density of matter based on the mass and volume relationship. This situation is directly related to the concept of proportion, which is discussed at the seventh grade in the curriculum of mathematics courses. With regard to the concept of proportion, it also includes the practices and problem solving activities related to the learning and teaching processes regarding the application of formulas. In this case, it is understood that there is no difference between the learning outcomes that include the calculation of density activity in the science education curriculum and the problem-solving activities related to proportion in the curriculum of mathematics one.

At the sixth grade, students are expected to make sense of the concept of ratio. Regarding the content of ratio and proportion at the seventh grade,

students are expected to determine the ratios, to determine their proportional thinking skills related to daily life, to understand the proportional relationships and to solve the problems related to their everyday life. On the other hand, in science education curriculum skills, the relevant contents are included in learning and teaching activities starting from the fifth grade. It is understood that it is not possible to make a relationship between the related contents and the Mathematics course's activities at the same grade as the concept of ratio is handled at the sixth grade.

Discussion, Conclusion and Recommendations

The results are critical for the teachers, parents and curriculum developers. The curriculum developers need to think of such inadequate interdisciplinary relationships between both curricula. They can integrate the related topics in a review process. Developing a new curriculum can be a starting point for making connections between science and mathematics.

It can be an obstacle for making useful interdisciplinary relationships for all the related topics in curricula as the timing will be able to be a barrier for those integrations. Since the curricula have more related topics, the curriculum developers cannot give sufficient importance to those connected disciplines. They need to prepare some additional notices for those interdisciplinary relationships which can be a useful way for the teachers and the parents.

The teachers of both disciplines can help students when they face with insufficient experience on learning ratio and proportion. They can make additional practices on both concepts for a better understanding and bringing the science topics with the curriculum of mathematics and vice versa. If the teachers of each discipline cannot find enough relationships in curricula, they will make relationships between science and mathematics' courses.

The parents are another part of the curricula since they always help their children during doing science and practicing the learning activities concerned with curricula and textbooks suggested by the teachers in accordance with the curricula. If they can not find any learning outcomes related to ratio and proportion, they need to find the integrated topics in the textbooks of each discipline.