



## Seventh-Grade Students' Mathematical Connection Skills in Ratio and Proportion

Züleyha Yıldırım Akar

*Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Education, Turkey*

### ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the 7th grade students' "mathematical connection skills" (MCS) in the context of ratio-proportion. Descriptive model was used in the study. A total of 47 seventh grade students from two state secondary schools participated in the study. In the study, the theoretical framework developed by Bingölbali and Coşkun (2016) for mathematical connections skill was used. Mathematical Connection Skills Test (MCST) was developed by preparing a question for each of the seven components of this conceptual framework. Answers given to the questions were classified according to their scoring degrees and percentage calculations were made. Students' mathematical connection skills in the context ratio-proportion were determined by the average of the points obtained in each question and in total in MCST. As a result of the study, it was seen that students' points in general MCS and in each components of MCS were low. Students showed the lowest performance in the sub-components of "making connections between the concept and others" and "stating real life connection via verbal examples" and the highest performance in the sub-component of "teaching the concept within real life context".

### ARTICLE INFO

#### *Article History:*

Received:12.11.2020

Received in revised form:06.12.2020

Accepted:08.12.2020

Available online:23.12.2020

*Article Type:* Standard paper

*Keywords:* mathematical connection skills, ratio-proportion, secondary school students.

© 2020 IJESIM. All rights reserved<sup>1</sup>

### 1. Introduction

Because mathematics lesson is not composed of independent rules, symbols and shapes, but consists of a network of order and relations with meaning integrity, mathematics subjects should not be presented to students separately. It should be aware that continuous repetition of old information will not provide permanent learning in the teaching process. Instead, new information should be assimilated by linking with previously acquired information. In this context, mathematical connections allow mathematics to be seen as an integrated field and not as a collection of discrete pieces.

A mathematical connection can be not only the relation between previous knowledge and new knowledge in mathematics, but also the relationship of mathematics to situations life and other subjects. The relationship between mathematics and real life increases students' interest in mathematics and makes it easier to learn mathematics topics (Carpenter & Lehrer, 1999). Similarly, the connection of mathematics with different disciplines makes it possible to create rich learning environments (Furner & Kumar, 2007) and makes learning more meaningful and permanent. (Özgen, 2016). For this reason, it is important that teachers design activities that provide opportunities for students to make non-mathematical connections (Özgen, 2019). According to Bingölbali and Coşkun (2016), a conceptual framework has not been established as a guide on how mathematical connection

<sup>1</sup> Corresponding author's address: Kahramanmaraş Sütçü İmam University, Faculty of Education, Turkey  
e-mail: zulehayildirim@ksu.edu.tr  
DOI:

skills can be gained in classroom applications. Therefore, they stated that the content of the connection skill consists of four main components and seven sub-components in their studies which aim to systematically address mathematical connection in line with curriculum.

In the national literature, it was seen that the few studies (Özgen, 2013a, 2013b, 2018; Yavuz-Mumcu 2018; Yorulmaz and Çokçalışkan, 2017) where the mathematical connection skills were handled were conducted on teacher candidates. For this reason, it is considered necessary to examine the mathematical connection levels of elementary school students in a comprehensive way. In line with these reasons, in the present study, it was aimed to investigate the connection skills of 7th grade students in ratio-proportion subject using the conceptual framework presented by Bingölbali and Coşkun (2016) on mathematical connection skills.

## **2.Method**

In this study which aimed to investigate the mathematical connection skills levels of students descriptive survey model was used. A total of 47 seventh grade students from two state secondary schools participated in the study. The study group was determined by easily accessible case sampling. Mathematical Connection Skill Test (MCST), which consists of seven open-ended questions, was developed to determine mathematical connection skills. The test included one question for each of the seven subcomponents created by Bingölbali and Coşkun for mathematical connection skills. The questions were prepared in accordance with the gains in the secondary school mathematics curriculum about ratio and proportion subject. A scoring rubrics was used to evaluate the open-ended questions in the MCST. The opinions of one mathematics educator and two elementary mathematics teachers were obtained about that the questions were appropriate to the components of mathematical connection skills and the acquisitions of the ratio-proportion in the secondary school mathematics curriculum and were understandable for the students. In addition, in order to determine the rater reliability of the test, the responses of ten randomly selected students were scored by two experts and the Pearson correlation coefficient was calculated between the scores obtained. Since the correlation coefficient in each question is between 0.70-1.00, it can be said that scoring consistency is achieved.

## **3.Results**

The skill levels of the students was classified according to the score obtained from the test; it is classified as very low between 0-5,60, low between 5,61-11,20, medium between 11,21-16,80, high between 16,82-22,40 and very high between 22,41-28,00. It is seen that the average scores of the students obtained from MCST is 9.72. According to the level categories determined, students' mathematical connection skill levels in proportion-ratio are low.

The analysis of the data obtained from the answers given by the students to each question prepared for each sub-component of the MC in the context of ratio is as shown in Table 5. The students showed the lowest performance in the sub-components of "making connections between the concept and others" and "stating real life connection via verbal examples" and the highest performance in the sub-component of "teaching the concept within real life context".

## **4. Conclusion and suggestions**

In the context of intra-mathematical connections, it was determined that the students' skill level in "making connections between the concept and others" was low ( $X = 0.81$ ) and the skills in Making connections between the concept and its sub-concepts and among sub-concepts ( $X = 1,64$ ) were moderate. When these two sub-components are evaluated together, it is understood that students cannot make connection between concepts ( $X = 1.22$ ). Again, another component ( $X = 1.36$ ) skill levels were found to be low among different representations of the concept. Again, the students' skill level in connections between different representations of the concept was found to be low. The fact that the students cannot establish a connection between the concepts and the different representations of the concept is an indication that conceptual learning is not realized.

In the context of non-mathematical connection, in the sub-components of “teaching the concept within a different discipline’s context” ( $X=1,36$ ) and “stating the connections with other disciplines by giving verbal examples” ( $X=1,49$ ) related to the component of making connections with different disciplines students' skill levels are low. In making connections with real life component, the students' skill level in “teaching the concept within real life context” ( $X = 2.13$ ) is moderate, and “stating real life connection via verbal examples” ( $X = 0.81$ ) is low. When the average of two sub-components ( $X = 1.47$ ) is taken, it is seen that the students are inadequate to relate to real life.

As it is seen in these and similar studies, the low level of connection skill of students is generally the result of ignoring mathematical association in the courses. In order to prevent the perception of mathematics as a tedious and meaningless course, teachers should be provided with a flexible education that will integrate their classroom practices with their mathematical connection skills.

# Oran Orantı Konusunda Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel İlişkilendirme Becerileri

Züleyha Yıldırım Akar<sup>ib</sup>

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Türkiye

## ÖZ

Bu çalışmanın amacı ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin oran-orantı konusu kapsamında matematiksel ilişkilendirme becerilerini (MİB) incelemektir. Betimsel nitelikte olan bu çalışmaya, iki devlet ortaokulunda öğrenim gören toplam 47 yedinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırmada Bingölbali ve Coşkun'un (2016) matematiksel ilişkilendirme becerisi için oluşturdukları kuramsal yapı kullanılarak yedi açık uçlu sorudan oluşan Matematiksel İlişkilendirme Beceri Testi (MİBT) geliştirilmiştir. Buna göre MİBT'nde, MİB'nin kavramlar arası ilişkilendirme, kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, gerçek hayatta ilişkilendirme ve farklı disiplinlerle ilişkilendirme bileşenine ait yedi alt bileşeninden her biri ile ilgili bir soruya yer verilmiştir. Sorulara verilen cevaplar puanlama derecelerine göre sınıflandırılmış ve yüzdelik hesaplamaları yapılmıştır. MİBT'nde her bir soruda ve toplamda elde edilen puanların ortalaması bulunarak öğrencilerin oran orantı konusundaki matematiksel ilişkilendirme beceri düzeyleri belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin genel ve bileşenlere göre MİB düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür. Öğrenciler en düşük performansı kavramla diğer kavramlar arasında ilişki kurma ve gerçek hayattan sözel bir örnek verme alt bileşenlerinde, en yüksek performansı ise kavramı gerçek hayata ilişkin bir bağlam içerisinde ele alma alt bileşeninde göstermişlerdir.

## MAKALE BİLGİ

### Makale Tarihi:

Alındı:12.11.2020

Düzeltilmiş hali alındı:06.12.2020

Kabul edildi:08.12.2020

Çevrimiçi yayınlandı:23.12.2020

**Makale Türü:** Standart makale

**Anahtar Kelimeler:** matematiksel ilişkilendirme becerisi, oran-orantı, ortaokul öğrencileri

© 2020 IJESIM. Tüm hakları saklıdır

## 1. Giriş

The National Research Council [NRC] (2001), matematiği anlamayı, "matematiksel bilgileri düzenleyebilme, matematiksel kavramlar ve işlemler arasında bağlantılar kurabilme ve matematiksel bilgiyi belirli bir bağlamda doğru bir şekilde kullanabilme" olarak ifade etmektedir. Buna bağlı olarak matematiksel ilişkilendirme, matematik öğrenimi ve öğretiminin tamamlayıcı bileşenlerinden biri olarak değerlendirilmekte ve tüm sınıf düzeylerinde öğrencilerde geliştirilmesi gereken bir süreç becerisi olarak kabul edilmektedir (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2014).

Van De Walle, Karp ve Bay-Williams'a göre (2014) matematiksel ilişkilendirme becerisinin iki yönü vardır. Bunlardan biri matematiksel fikirlerin kendi aralarındaki ilişkiyi ifade eder. Kesirlerin, ondalık kesirler ve yüzde kavramlarıyla ilişkisi örneğinde olduğu gibi matematiksel fikirlerin birbirleri üzerine nasıl inşa edildiğini öğrencilerin görmeye ihtiyaçları vardır. İlişkilendirme becerisinin bir diğer yönü ise matematiğin gerçek dünya ve diğer disiplinlerle ilişkilendirilmesiyle ilgilidir. Öğrenciler matematiğin sanat, fen ve sosyal bilimlerde önemli rol oynadığını görmeli ve bu sayede matematiğin gerçek hayattaki uygulamalarını keşfetmelidir. Benzer yaklaşımla Presmeg (2006), matematiksel ilişkilendirmenin sadece matematik dersinde önceki bilgilerle yeni bilgiler arasında kurulan bağlantı olmadığını aynı zamanda matematiğin okul içi veya dışında karşılaşılan durumlarla, yaşamla veya diğer derslerle bağlantısını içerdiğini belirtmektedir. Bu doğrultuda literatürde, matematiğin kendi içindeki ilişkisi ve matematiğin matematik dışı alanlarla ilişkisi olmak üzere iki temel matematiksel ilişkilendirme türü öne çıkmaktadır (Blum, Galbraith, Henn ve Niss, 2007).

Öğrencilerin matematiğin kendi içindeki ilişkileri kurabilmesi kavramsal öğrenmelerinin yanı sıra disiplin dışı uygulamalar yapabilmeleri için de oldukça önemlidir (Anthony ve Walshaw, 2009). Matematik içi ilişkilendirme, yapılandırmacı yaklaşımla ele alındığında, matematiksel anlayışın güçlü bir şekilde oluşturulmasını sağlamak için zihinsel ağda mevcut olan bilgilerle yeni bilgiler arasında kurulan köprüler olarak düşünülebilir (Eli, Mohr-Schroeder ve Lee, 2011). Benzer şekilde matematik içi ilişkiler Hiebert ve Carpenter (1992) tarafından bir örümcek ağının yapısına benzeyen bağlantılar

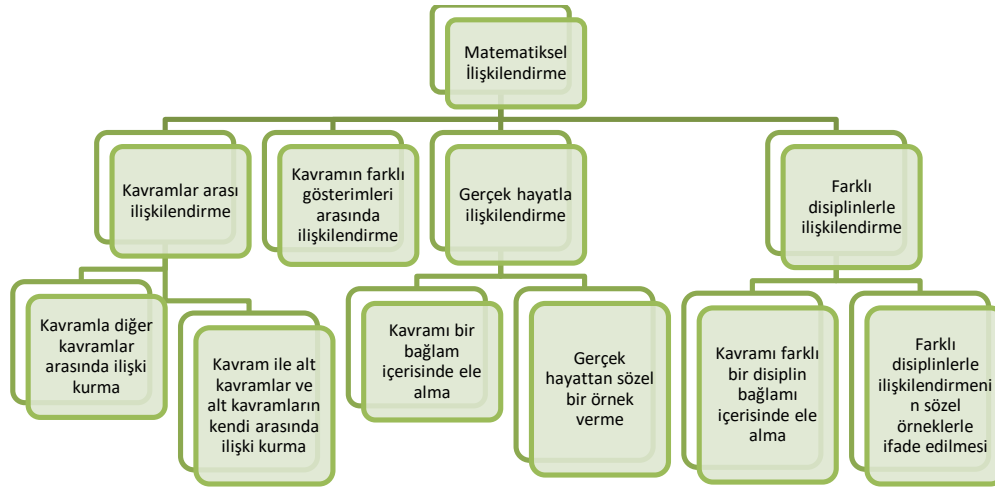
olarak tanımlanmıştır. Buna göre örümcek ağının düğümleri, sunulan bilginin parçaları ve düğümler arasındaki iplikler ise bu bilgi parçalarının ilişkisi olarak açıklanmıştır (Akt: Eli, Mohr-Schroeder ve Lee, 2013). Bu açıklamalarda da görüldüğü gibi matematik dersi birbirinden bağımsız kurallar, semboller ve şekillerden ibaret olmayıp içerisinde anlam bütünlüğü olan düzenler ve ilişkiler ağından oluşmaktadır. Bu nedenle matematik konuları öğrencilere bağlantısız olarak ayrı ayrı sunulmamalıdır. Öğretim sürecinde eski bilgilerin sürekli tekrarlanmasının kalıcı öğrenmeyi sağlamayacağı farkında olunmalıdır. Bunun yerine yeni bilgilerin, önceden edinilmiş bilgilerle bağlantısı kurularak özümsemesi sağlanmalıdır (MEB, 2009; NCTM, 2000). Bu bağlamda matematik içi ilişkiler matematiğin birbirinden kopuk parçalar koleksiyonu olarak değil, bütünlük bir alan olarak görülmesine olanak tanır (Evitts, 2004).

Matematik dersi çoğunlukla matematik içi ilişkilendirme kapsamında önşarhlılık ilişkisine ve farklı temsiller arasındaki ilişkilere dayalı olarak yapılandırılmaktadır (Pesen, 2006). Bununla birlikte matematiğin gerçek hayatla ve farklı disiplinlerle ilişkilendirilmesi, zengin içerikli öğrenme ortamları oluşmasına imkân sağlaması (Furner ve Kumar, 2007), öğrencilerin matematik dersine karşı ilgilerini artırması ve motive edici olması (Gainsburg, 2008; Stylianides ve Stylianides, 2008) nedeniyle matematik konularının daha kolay öğrenilmesini sağlamaktadır (Carpenter ve Lehrer, 1999). Matematik dışı ilişkilendirmelerin matematik başarısı üzerinde olumlu etkileri olduğunu belirleyen Kaplan, Duran, Doruk ve Öztürk (2015) çalışmalarında gerçek hayatla ilişkilendirilen matematik eğitiminin önemini vurgulamışlardır. Gürbüz ve Şahin'e göre de (2018) matematik konularının, ilişkili olduğu tüm alanlarla birlikte farklı şekillerde ele alınması matematiğin daha kolay ve anlamlı öğrenilebilmesini sağlayacaktır. Bu nedenle okullarda anasınıfından itibaren verilen matematik eğitimi ile öğrencilerin matematik içi ilişkileri kullanabilmelerini sağlamanın yanı sıra matematik dışı alanlarda da karşılaşılabilecekleri problemler üzerinde çalışmaları için fırsatlar sunulmalıdır (Kaur ve Lam, 2012; MEB, 2017; NCTM, 2000; Özgen, 2019; Perry ve Dockett, 2008). García-García ve Dolores-Flores'e göre (2018) matematiksel ilişkiler, öğrencinin düşünce yapısının bir ürünü olduğundan her öğrenci farklı seviyelerde bu matematiksel ilişkileri kurabilecektir.

Matematik öğretim programları gibi eğitim dokümanlarında öğrencilerde matematiksel ilişkilendirme becerisinin geliştirilmesinin önemi açıkça belirtilmektedir (Chapman, 2012). Ülkemizde de yapılandırmacı yaklaşımın benimsendiği 2005 yılından itibaren uygulamaya konan ortaokul matematik öğretim programlarında, ilişkilendirme becerisine tüm boyutlarıyla birlikte kavramsal olarak yer verilmeye başlanmıştır. Özellikle 2005 programında ilişkilendirme hakkında, konulara ait örnek ilişkilendirme etkinlikleriyle birlikte daha detaylı açıklamalara rastlanmaktadır. Son olarak 2013 ve 2017 yıllarında güncellenen programların amaçlarında ilişkilendirme becerisi aynı düzeyde vurgulansa da 2005 programında olduğu gibi öğretime yansıtılması hakkında yeterli örnek duruma rastlanmamaktadır (Gürbüz ve Şahin, 2018). Bingölbali ve Coşkun'a (2016) göre öğretim programlarında matematiksel ilişkilendirme becerisinin önemi vurgulanmış olsa da sınıf içi uygulamalarda öğrencilere nasıl kazandırılacağı ile ilgili rehber niteliğinde bir kavramsal çerçeve oluşturulmamıştır. Bu düşüncelerinden hareketle, NCTM süreç standartları ve MEB öğretim programları doğrultusunda matematiksel ilişkilendirmeyi sistematik bir biçimde ele almak amacıyla bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bu çalışmada ilişkilendirme becerisinin muhtevasının dört ana bileşen ve yedi alt bileşenden oluştuğunu belirtmişlerdir. Buna göre ilişkilendirme becerisinin bileşenleri Şekil 1'deki gibidir.

İlgili literatür incelendiğinde, bu kavramsal çerçeveye birlikte matematiksel ilişkilendirme becerisini konu edinen sadece bir çalışmanın (Yavuz-Mumcu, 2018) yapıldığı belirlenmiştir. Bu çalışmada Yavuz-Mumcu (2018), Bingölbali ve Coşkun'un (2016) belirttiği kavramsal çerçeveyi kullanarak öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerilerini türev kavramı bağlamında araştırmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının, farklı gösterimler arası ilişkilendirme becerilerini %3,92; kavramlar arası ilişkilendirme becerilerini %16,50; gerçek yaşamla ilişkilendirme becerilerini %22,54; ve farklı disiplinlerle ilişkilendirme becerilerini ise %18,62 oranında kullanabildikleri

görülmüştür. Sonuç olarak öğretmen adaylarının türev kavramı ile ilgili sahip oldukları bilgiler arasındaki ilişkiyi anlamlandırmada ve kullanmada güçlük çektikleri ortaya çıkmıştır.



Şekil 1. Matematisel ilişkilendirme becerisi için kavramsal çerçeve

Ulusal alan yazında ilk ve orta öğretim öğrencilerinin doğrudan matematisel ilişkilendirme becerilerini bu kuramsal çerçevede yer alan bileşenler etrafında inceleyen çalışmaya rastlanmamakla birlikte uluslararası alan yazında bu yönde yapılmış çalışmalar mevcuttur. Kenedi, Helsa, Ariani, Zainil ve Hendri (2019) tarafından yürütülen çalışmada ilköğretim öğrencilerinin matematisel ilişkilendirme yetenekleri; matematisel fikirler arasındaki ilişkiyi tanıma ve kullanma, diğer disiplinlerdeki ve günlük yaşamdaki matematiği tanıma ve uygulama gibi matematisel ilişkilendirmenin göstergeleri doğrultusunda hazırlanan üç açık uçlu problem ile belirlenmiştir. İlköğretim öğrencilerinin matematik fikirleri arasındaki ilişkiyi tanıma ve kullanma, matematik ve matematik dışı kavramları kapsamlı bir şekilde birbirine bağlama ve matematiği gerçek yaşam deneyimlerine uygulama konusunda becerilerinin düşük olduğu sonucu elde edilmiştir. Agustini, Suryadi ve Jupri (2017), “aynı konu içinde kavramlar arasında ilişkilendirme”, “farklı konular arasında ilişkilendirme”, “diğer disiplinlerle ilişkilendirme” ve “gerçek hayat ile ilişkilendirme” bileşenlerinin her birine yönelik yapılandırdıkları dört açık uçlu soru ile ilköğretim öğrencilerinin geometri kapsamında matematisel ilişkilendirme beceri düzeylerini incelemişlerdir. Öğrencilerin tüm boyutlarda beceri düzeylerinin düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Dolores-Flores, Rivera-Lopez ve Garcia-Garcia (2019) ise lise öğrencilerinin değişim oranlarıyla ilgili görevleri çözerken kurdukları matematisel ilişkileri araştırmışlardır. Sonuç olarak, öğrencilerin çoğunun işlemsel türden matematisel ilişkiler kurduğu, ortak özellikler yönünden matematisel ilişkilendirmenin daha az ve genelleme içeren matematisel ilişkilendirmenin ise çok az yapıldığı belirlenmiştir.

Ulusal alanyazında matematisel ilişkilendirme becerisinin ele alındığı az sayıdaki çalışmanın çoğunluğunun (Özgen, 2013a, 2013b, 2017, 2018; Yavuz-Mumcu 2018; Yorulmaz ve Çokçalışkan, 2017) öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirildiği görülmüştür. İlköğretim öğrencileri üzerinde ise doğrudan matematisel ilişkilendirme becerisinin konu edildiği çalışmaya rastlanmamıştır. Matematisel ilişkilendirme ile dolaylı yünden ilgili olan çalışmalarda ise genellikle farklı temsiller (Baştürk, 2010; Gürbüz ve Birgin, 2008; Gürbüz ve Şahin, 2015; Yıldırım ve Albayrak, 2016; Ural, 2012) ve matematik ile gerçek hayat bağlamının (Doruk ve Umay, 2011; Mumcu ve Baki, 2017; Muşlu ve Çiltaş, 2016; Yıldırım ve Işık, 2015). ele alındığı görülmüştür. Bu nedenle ilköğretim öğrencilerinin tüm boyutlarıyla birlikte matematisel ilişkilendirme yapabilme düzeylerinin incelenmesinin ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. Bu gerekçeler doğrultusunda mevcut çalışmada Bingölbali ve Coşkun’un (2016) matematisel ilişkilendirme becerisi ile ilgili sundukları kavramsal çerçeve kullanılarak 7.sınıf öğrencilerinin oran orantı konusunda ilişkilendirme becerilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Çalışmada oran ve orantı konusunun seçilmesindeki en önemli etken matematikte ve fen bilgisi, sosyal bilgiler gibi diğer derslerde birçok kullanım alanı bulması sayesinde matematiksel ilişkilendirmeler yapılabilmesine olanak tanınmasıdır. Matematikte oran ve orantı kavramı birçok konu için temel bilgidir. Ortaokul matematik müfredatında yer alan kesirler, yüzdeler, olasılık, benzerlik, hareket problemleri, ölçme gibi çoğu içerik doğrudan veya dolaylı olarak oran kavramıyla bağlantılıdır. Benzer şekilde ilköğretim ve ortaöğretimde fen bilimleri ve sosyal bilimlerde incelenen olayların çoğu iki büyüklük arasındaki oran olarak tanımlanabilir. Örneğin, coğrafyada “nüfus yoğunluğu” kavramı, birey sayısı ile işgal ettiği alan arasındaki oran olarak tanımlanabilir. Haritacılıkta “ölçek” kavramı esasen bir haritadaki uzunluk birimi ile gerçekte aynı birim arasındaki orandır. Benzer şekilde fizikte hız, ivme, güç ve çekim kuvveti, kimyada özgül ağırlık ve yoğunluk gibi çeşitli olayları tanımlamada oran kullanılır. Doğasında çarpımsal ilişkiler olan orantı, aralarında iki eşit oranın oluşmasına izin veren durumları içermektedir. Orantının matematik ve diğer bilimlerde kullanılmasını gerektirmeyen konu yok denecek kadar azdır (Ben-Chaim, Keret ve Ilany, 2012). Bu nedenle ortaokul öğrencilerinin oran ve orantı konusundaki matematiksel ilişkilendirme becerisi matematik dersinin yanı sıra diğer derslerde de başarıları üzerinde etkili olacaktır. Dolayısıyla öğrencilerin oran-orantı konusunda ilişkilendirme yapabilmeye düzeylerinin ortaya çıkarılması önemlidir. Yapılacak çalışma sayesinde, ortaokul matematik öğretim programının öğrencilerde matematiksel ilişkilendirme becerisinin geliştirilmesi yönündeki beklentisinin gerçekleşme düzeyi oran ve orantı konusu kapsamında belirlenebilecektir. Ulaşılabilecek sonuçlar doğrultusunda matematik öğrenme ve öğretme sürecinin ne yönde ve nasıl geliştirilebileceği üzerinde tartışılabilir.

İlkokulda öğrenciler sezgisel olarak oran bilgisine sahip olsalar da ilk olarak 6.sınıfta oran kavramı ile karşılaşmaktadırlar. Ortaokul matematik öğretim programında 6.sınıf öğrencilerinin oran kavramını anlamlandırmaları beklenmektedir. 7.sınıfta ise öğrencilerin oranları verilen çoklukları belirlemeleri, gerçek hayat durumlarını inceleyerek orantısal durumları tespit etmeleri, doğru ve ters orantılı çoklukları anlayarak ilgili problemleri çözmeleri beklenmektedir. 8.sınıfta ise oran ve orantı konusuna hiç yer verilmemiştir (MEB, 2017). Bu bakımdan ortaokulda oran ve orantı alt öğrenme alanının yer aldığı 7.sınıf öğrencileri üzerinde çalışmanın gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Yukarıda açıklanan gerekçeler doğrultusunda araştırmanın problem cümlesi “oran ve orantı konusu bağlamında 7.sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme beceri düzeyleri nedir?” şeklinde belirlenmiştir.

## 2.Yöntem

Öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme beceri düzeylerinin incelenmesinin amaçlandığı bu çalışma nicel araştırma yöntemlerinden betimsel bir çalışmadır. Betimsel araştırmanın konusu olan birey, nesne ya da olaylar kendi koşullarında herhangi bir değişime uğratılmadan var olduğu şekliyle tanımlanır (Karasar, 2014). Betimsel araştırmalarda amaç, elde edilen bulguların düzenlenmiş ve yorumlanmış bir şekilde sunulmasıdır. Bu amaç doğrultusunda veriler açık bir biçimde belirtilir. Daha sonra yapılan betimlemeler yorumlanarak birtakım sonuçlara ulaşılır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

### 2.1. Çalışmanın Katılımcıları

Çalışmaya, 2018-2019 eğitim öğretim yılında iki devlet ortaokulunda öğrenim gören toplam 47 yedinci sınıf öğrencisi (A ortaokulunda 26 öğrenci, B ortaokulunda 21 öğrenci) katılmıştır. Çalışma grubu kolay ulaşılabilir durum örneklemesiyle yakın ve erişilmesi kolay olan iki okuldan belirlenmiştir. Ortaokulda oran ve orantı konusunun kapsamlı olarak 7.sınıf seviyesinde işlenmesi nedeniyle çalışma yedinci sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür.

### 2.2. Veri Toplama Aracı

Araştırmada 7.sınıf öğrencilerinin oran orantı konusu bağlamında matematiksel ilişkilendirme becerilerinin belirlenmesi amacıyla yedi açık uçlu sorudan oluşan Matematiksel İlişkilendirme Beceri Testi (MİBT) geliştirilmiştir. Testte Bingölbali ve Coşkun'un (2016) matematiksel ilişkilendirme becerisi için oluşturdukları yedi alt bileşenden her birine yönelik birer soruya yer verilmiştir. Sorular

ortaokul matematik öğretim programında 7.sınıf oran ve orantı konusunda yer alan kazanımlara ve öğrencilerin ön öğrenmelerine uygun olarak hazırlanmıştır. “Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma” alt bileşenine ait beşinci soru, Fen bilimleri dersi öğretim programında 6.sınıfta yer alan elektriksel direnç ve bağlı olduğu faktörler konusu ile ilgili olarak hazırlanmıştır. Testte yer alan soruların içeriği ve ilgili oldukları matematiksel ilişkilendirme bileşenleri (MİB) Tablo 1’ deki gibidir.

**Tablo 1.** Matematiksel ilişkilendirme beceri testinde yer alan sorular ve ilgili oldukları MİB

Soruların İçeriği	Soruların İlgili olduğu MİB								
<p><b>1.soru.</b> Bir sınıfta 12 kız ve 14 erkek öğrenci vardır. Buna göre aşağıda verilen oranların kesir belirtip belirtmediğini nedeniyle açıklayınız.</p> <p>a) <math>\frac{\text{kızlarınsayısı}}{\text{erkeklerinsayısı}} = \frac{12}{14}</math>      b) <math>\frac{\text{erkeklerinsayısı}}{\text{tümöğrencilerinsayısı}} = \frac{12}{14}</math></p>	Kavramlar arası ilişkilendirme (Kavramla diğer kavramlar arasında ilişki kurma alt bileşeni)								
<p><b>2.soru.</b> İki çokluk arasındaki ilişkinin ters orantı veya doğru orantı olup olmadığını nasıl anlarsınız? Açıklayınız.</p>	Kavramlar arası ilişkilendirme (Kavram ile alt kavramlar ve alt kavramların kendi arasında ilişki kurma)								
<p><b>3.soru.</b> Bir okul gezisine katılacak öğrenci sayısına göre yapılacak konaklama masrafı tablodaki gibidir. Buna göre öğrenci sayısına x, konaklama masrafına y dersek x ile y arasındaki ilişkiyi veren denklemi yazınız</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Öğrenci sayısı</th> <th>Masraf</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>35 TL</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>63 TL</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>105 TL</td> </tr> </tbody> </table>	Öğrenci sayısı	Masraf	5	35 TL	9	63 TL	15	105 TL	Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme
Öğrenci sayısı	Masraf								
5	35 TL								
9	63 TL								
15	105 TL								
<p><b>4.soru.</b> Birimli oran kavramının bulunduğu günlük hayattan örnek bir durum veriniz.</p>	Gerçek hayatla ilişkilendirme (Gerçek hayattan sözel bir örnek verme alt bileşeni)								
<p><b>5.soru.</b> Bir devredeki iletken telin dik kesit alanı(kalınlığı) iki katına çıkarıldığında ampulün parlaklığı nasıl değişir nedeniyle açıklayınız.</p>	Farklı disiplinlerle ilişkilendirme (Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma alt bileşeni)								
<p><b>6.soru.</b> <i>Çikolatalı Puding Tarifi (4 kişilik)</i></p> <p>1 lt süt-2 yemek kaşığı un-2 yemek kaşığı nişasta 8 yemek kaşığı şeker-1 paket kakao</p> <p>4 kişilik bu tarifi 6 kişilik yapılması durumunda kullanılacak malzeme miktarlarını hesaplayınız.</p>	Gerçek hayatla ilişkilendirme (Kavramı gerçek hayata ilişkin bir bağlam içerisinde ele alma alt bileşeni)								
<p><b>7.soru.</b> Oran ve orantı konusunun diğer derslerinizde(fen bilimleri ve sosyal bilgiler gibi)hangi konularda karşınıza çıktığını açıklayınız.</p>	Farklı disiplinlerle ilişkilendirme(Farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi alt bileşeni)								

Bir öğrencinin 0 ile 28 arasında puan alabileceği MİBT’ndeki soruların matematiksel ilişkilendirme becerisi bileşenlerine ve ortaokul matematik öğretim programında bulunan oran-orantı konusuna ait kazanımlarına uygun ve öğrenciler açısından anlaşılabilir olduğuna dair bir matematik eğitimcisi ve iki ilköğretim matematik öğretmenin görüşleri alınmıştır. Ayrıca testin puanlayıcı güvenilirliğini belirlemek için rastgele seçilen on öğrencinin yanıtları iki uzman tarafından puanlanmış ve elde edilen puanlar arasındaki pearson korelasyon katsayısı hesaplanmıştır. Yapılan analiz sonucunda pearson korelasyon katsayısı sırasıyla birinci soruda 0,79; ikinci soruda 0,72; üçüncü soruda 0,90; dördüncü soruda 0,72; beşinci soruda 0,71; altıncı soruda 0,88; yedinci soruda ise 0,75 olarak hesaplanmıştır. Her bir soruda korelasyon katsayısı 0,70-1 arasında olduğundan puanlama tutarlılığının sağlandığı söylenebilir.

MİBT’nin uygulanabilmesi için Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulundan 72321963-020 sayılı yazı ile etik kurul izni alınmıştır. MİBT, yedinci sınıf



öğrencilerine oran ve orantı konusunu işlemelerinin hemen ardından uygulanmıştır. Öğrencilerin oran ve orantı konusunda öğrendikleri bilgileri unutmamaları için bu konuda aldıkları matematik eğitiminin hemen sonrasında test uygulanmıştır. Bu sayede matematiksel ilişkilendirme becerilerinin gelişimi hakkında gerçekçi sonuçlara ulaşılabileceği düşünülmüştür. Öğrencilere testi cevaplandırmaları için matematik öğretmenlerinin de yeterli bulduğu 40 dakika süre tanınmıştır.

### 2.3. Veri Analizi

MİBT'nde yer alan açık uçlu soruların değerlendirilmesinde aşağıda Tablo 2' deki dereceli puanlama anahtarı (Hartman,1998, Akt: Ev-Çimen, 2012) kullanılmıştır. Dereceli puanlama anahtarı ile açık uçlu sorulara verilen cevapların hangi ölçütlere bağlı olarak puanlandırılacağı önceden belirlenir. Bu yönüyle dereceli puanlama anahtarları daha güvenilir ölçümler yapılabilmesinde rehber niteliğindedir (Goodrich, 1997).

**Tablo 2.** İlişkilendirme becerisi derecelendirilmiş puanlama anahtarı

Puan	İlişkilendirme
4	Öğrencinin cevabı sorunun ilişkili olduğu matematiksel kavramlar, diğer disiplinlerdeki ilişkili kavramlar ve gerçek yaşam durumları arasındaki bağlantıların <i>tümüyle</i> farkında olduğunu gösterir. Cevap : Doğru, Tam ve Açık
3	Öğrencinin cevabı sorunun ilişkili olduğu matematiksel kavramlar, diğer disiplinlerdeki ilişkili kavram veya gerçek yaşam durumları arasındaki bağlantıların <i>oldukça</i> farkında olduğunu gösterir. Cevap: Doğruya Yakın veya Kabul Edilebilir, Tama Yakın, Çoğunlukla Açık
2	Öğrencinin cevabı sorunun ilişkili olduğu matematiksel kavramlar, diğer disiplinlerdeki ilişkili kavram ve gerçek yaşam durumları arasındaki bağlantıların <i>kısmen</i> farkında olduğunu gösterir. Cevap: Hatalı, Önemli Eksikler Var, Çok Açık Değil
1	Öğrencinin cevabı sorunun ilişkili olduğu matematiksel kavramlar, diğer disiplinlerdeki ilişkili kavram ve gerçek yaşam durumları arasındaki bağlantıların <i>oldukça kısıtlı şekilde</i> farkında olduğunu gösterir. Cevap: Yanlış veya Ulaşmamış, Çoğu Eksik, Çok Açık Değil
0	Öğrencinin cevabı sorunun ilişkili olduğu matematiksel kavramlar diğer disiplinlerdeki ilişkili kavram ve gerçek yaşam durumları arasındaki bağlantıların farkında olmadığını gösterir. Cevap: Yok, Alakasız, Puanlama Yapılamaz.

MİBT'nde yer alan matematiksel ilişkilendirme becerisinin alt bileşenlerine yönelik hazırlanan her bir soruya öğrencilerin vermiş oldukları cevaplar puanlama derecelerine göre sınıflandırılmış ve yüzdelik hesaplamaları yapılmıştır. MİBT'nden toplamda elde edilen puanların ortalaması bulunarak öğrencilerin oran orantı konusundaki matematiksel ilişkilendirme beceri düzeyleri belirlenmiştir. Bir öğrencinin en fazla 28 puan alabileceği MİBT'nden elde edilecek puana göre beceri düzeyleri; 0-5,60 arası çok düşük, 5,61- 11,20 arası düşük, 11,21-16,80 arası orta, 16,81-22,40 arası yüksek ve 22,41-28,00 arası çok yüksek olarak belirlenmiştir. Ayrıca her bir sorunun puan ortalaması bulunarak ilgili olduğu matematiksel ilişkilendirme alt bileşeni için de öğrencilerin beceri düzeyleri incelenmiştir. Soru bazında elde edilen puan ortalaması; 0-0,80 arası çok düşük, 0,81-1,61 arası düşük, 1,62- 2,42 arası orta, 2,43-3,23 arası yüksek ve 3,24- 4,00 arası çok yüksek şeklinde 5 kategoriye ayrılmıştır.

### 3. Bulgular

MİBT'nde yer alan matematiksel ilişkilendirme becerisinin bileşenlerine yönelik hazırlanan her bir soruya öğrencilerin vermiş oldukları cevapların puanlama derecelerine göre sınıflandırılmasından elde edilen bulgular aşağıda Tablo 3' te verilmiştir.

Tablo 3'te görüldüğü gibi öğrencilerin verdiği boş-alakasız yanıtların oranı %10,6 ile en az 6.soruda %40,4 ile en fazla 3. ve 4.soruda yer almaktadır. Yanlış yanıt verilen sorulara bakıldığında %12,8 ile en az oran 2.soruya ait olup %51,1 ile en yüksek oran 1.soruya aittir. Hatalı-eksik yanıtların oranı %6,4(5.soru)-%40,4(2.soru) arasında değişmektedir. Doğruya yakın yanıt verilen sorularda %0 ile en az oran 4.soruya ait iken %27,7 ile en fazla oran 5.soruya aittir. Öğrencilerin hiçbirinin 1. ve 5.soruya tam doğru cevap veremediği, öğrenciler tarafından en fazla doğru cevap(%19,1) verilen sorunun ise 6.soru olduğu görülmektedir. Tabloya göre öğrenciler tarafından doğruya yakın veya doğru

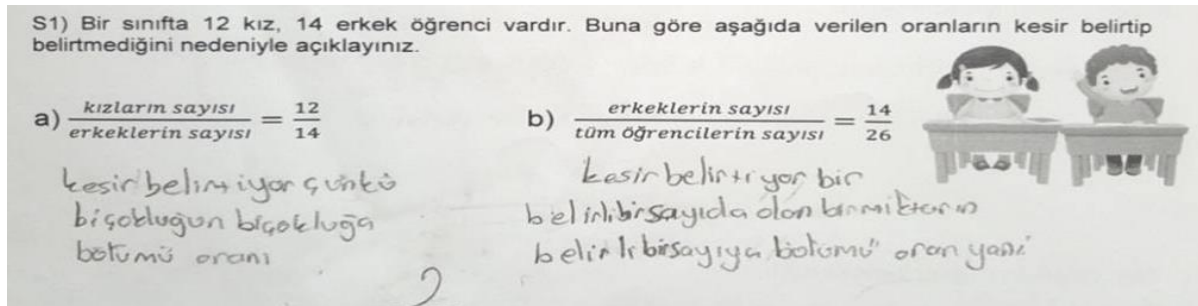
yanıtlanma yüzdesi (%44,6) en yüksek olan soru 6.soru iken, doğruya yakın veya doğru yanıtlanma yüzdesi %2,1 ile en düşük olan soru 4.sorudur.

**Tablo 3.** Öğrencilerin MİBT'nde yer alan sorulara verdikleri cevapların puanlama derecelerine göre yüzdelik dağılımları

Soru No	Sorunun İlgili olduğu MİB bileşeni	Dereceler(%)				
		0	1	2	3	4
1	Kavramlar arası ilişkilendirme (Kavramla diğer kavramlar arasında ilişki kurma alt bileşeni)	36,2	51,1	8,5	4,3	0
2	Kavramlar arası ilişkilendirme (Kavram ile alt kavramlar ve alt kavramların kendi arasında ilişki kurma)	27,7	12,8	40,4	6,4	12,8
3	Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme	40,4	19,1	12,8	9,1	8,5
4	Gerçek hayatla ilişkilendirme (Gerçek hayattan sözel bir örnek verme alt bileşeni)	40,4	42,6	14,9	0	2,1
5	Farklı disiplinlerle ilişkilendirme (Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma alt bileşeni)	25,5	40,4	6,4	27,7	0
6	Gerçek hayatla ilişkilendirme (Kavramı gerçek hayata ilişkin bir bağlam içerisinde ele alma alt bileşeni)	10,6	29,8	14,9	25,5	19,1
7	Farklı disiplinlerle ilişkilendirme (Farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi alt bileşeni)	31,9	17,0	29,8	12,8	8,5

0:boş-alakasız; 1:yanlış; 2:hatalı-eksik; 3:doğruya yakın-tama yakın; 4;doğru-tam

Tablo 3'e göre öğrencilerin %87,3'ünün boş-alakasız veya yanlış yanıt verdiği birinci soruda MİB'nin "kavramla diğer kavramlar arasında ilişki kurma" alt bileşenine yönelik olarak oran ile kesir arasındaki ilişki sorulmuştur. Oran ve kesir kavramları arasındaki "kesir bir bütünün bölündüğü eş parçalardan birinin veya birkaçının bütüne oranını belirttiğinden her kesir bir orandır. Ancak oranda bir parçanın diğer parçayla, bütünün herhangi bir parçayla ya da iki bütünün karşılaştırılması söz konusu olabileceğinden her oran bir kesir değildir" şeklindeki ilişkinin bilgisine öğrencilerin hiçbirinin tam olarak sahip olmadığı görülmüştür. Öğrencilerin sadece %4,3'ünün doğruya yakın ve %8,5'inin ise hatalı yanıt verdiği görülmüştür. Bu soruya hatalı yanıt veren bir öğrencinin cevabı Şekil 2 deki gibidir.

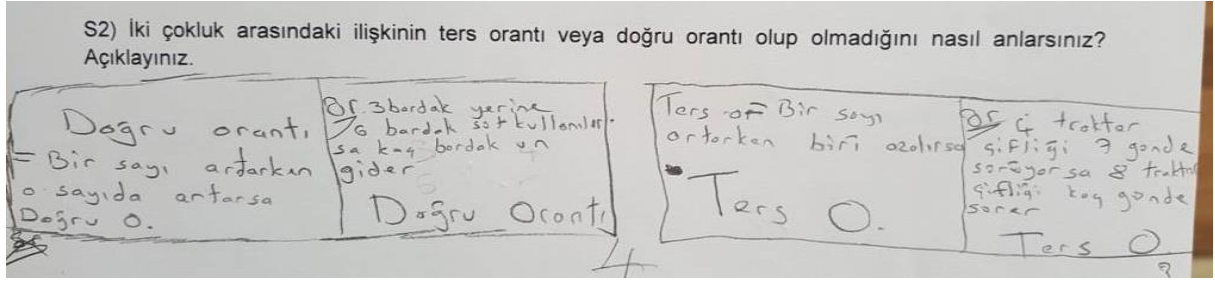


**Şekil 2.** Birinci soruya hatalı verilen örnek bir yanıt

Şekil 2'de görüldüğü gibi öğrenci her oranın kesir olduğu şeklinde yanlış bir genelleme bilgisine sahip olduğundan bir bütüne ait iki parçanın oranı olan kızların sayısının erkeklerin sayısına oranını da kesir olarak belirtmiştir.

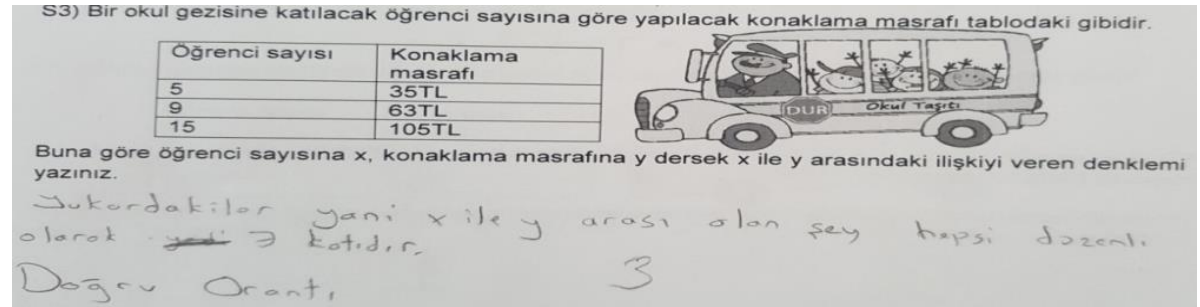
MİB'nin "kavram ile alt kavramlar ve alt kavramların kendi arasında ilişki kurma" bileşenine yönelik hazırlanan ikinci soruda doğru veya ters orantılı iki çokluk arasındaki ilişkinin açıklanması istenmiştir. Öğrenciler tarafından verilebilecek muhtemel cevap "aynı oranda artan veya azalan çokluklar arasındaki ilişkinin doğru orantı olduğu, biri artarken diğerinin aynı oranda azalması veya tersi durumunda ilişkinin ters orantı olduğu" doğrultusunda olmalıdır. Öğrencilerin büyük çoğunluğu (%40,6) doğru veya ters orantılı çokluklar arasındaki değişimin aynı oranda olması gerektiğini vurgulamayarak hatalı-eksik yanıt vermişlerdir. Şekil 3 de bu soruya verilen örnek bir

doğru cevap incelendiğinde öğrencinin doğru veya ters orantılı çokluklar arasında aynı oranda değişim olması gerektiğini vurgulamamış olsa da vermiş olduğu örneklerde bu hususa uygun olacak çokluklar belirlediği anlaşılmaktadır.



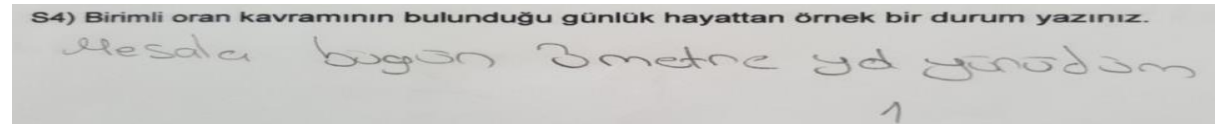
Şekil 3. İkinci soruya verilen örnek bir doğru yanıt

MİB'in "kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme" boyutuna yönelik hazırlanan üçüncü soruda iki çokluk arasındaki ilişkinin belirlenerek denklem olarak ifade edilmesi istenmiştir. Tablo3'e göre öğrencilerin çoğunluğunun (%59,5) boş-alakasız veya yanlış yanıt verdikleri bu soruda öğrencilerden beklenen doğru orantılı iki çokluğa ait orantı sabitini belirleyerek aralarındaki ilişkinin denklemini yazmalarıdır. Öğrencilerin % 12,8'i hatalı-eksik, %19,1'i doğruya yakın, %8,5'i ise doğru yanıt vermiştir. Şekil 4 de bu soruya doğruya yakın verilen örnek bir yanıt yer almaktadır. Buna göre öğrenci konaklama masrafı ile öğrenci sayısı arasında doğru orantı olduğunu belirterek orantı sabitini bulmuştur. Bununla birlikte y değişkeninin x değişkeninin 7 katı olduğunu sözel olarak belirtmesine rağmen denklemi yazmamıştır.



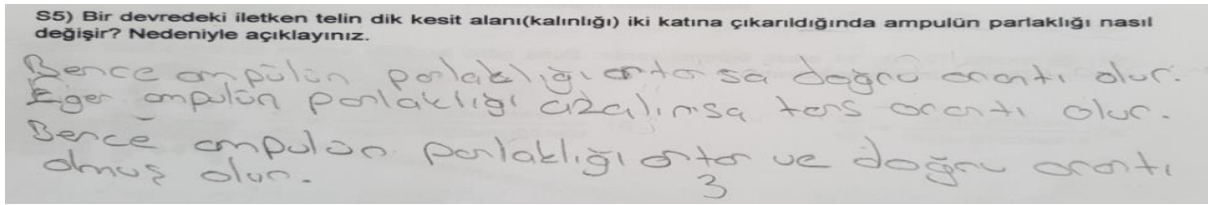
Şekil 4. Üçüncü soruya doğruya yakın verilen örnek bir yanıt

MİB'nin "gerçek hayattan sözel bir örnek verme" alt bileşenine ilişkin olarak hazırlanan dördüncü soruda öğrencilerin günlük hayatta kullandığı birimli orana örnek vermeleri istenmiştir. Bu soruda öğrencilerin sadece %2,1 i farklı birimlerle ölçülebilen iki niceliğin oranını yazarak doğru yanıt vermişlerdir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu (%42,6) şekil 5 de örnek bir yanıtta görüldüğü gibi yanlış cevap olarak sadece birimli bir niceliğe örnek vermişlerdir.,



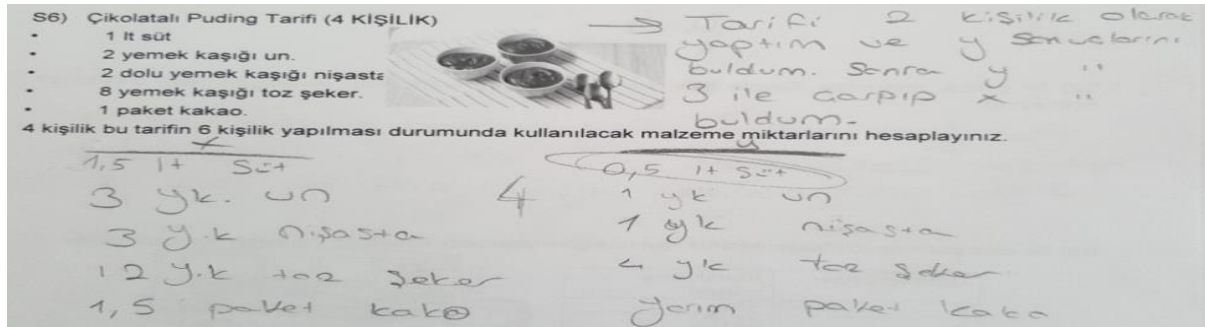
Şekil 5. Dördüncü soruya verilen yanlış cevap

Beşinci soruda "kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma" alt bileşenine yönelik olarak öğrencilerden beklenen ampul parlaklığı ile ampul parlaklığının bağlı olduğu değişkenlerden olan iletken telin dik kesit alanı arasındaki doğru orantılı ilişkiyi açıklamalarıdır. Bu soruya öğrencilerden doğru yanıt veren bulunmazken sadece %27,7 si doğruya yakın yanıt vermiştir. Aşağıda Şekil 6' da doğruya yakın verilen örnek yanıtta öğrenci ampulün parlaklığının dik kesit alanıyla doğru orantılı olduğunu belirtse de parlaklığın aynı oranda değişeceği yani iki katına çıkacağı bilgisini vermemiştir.



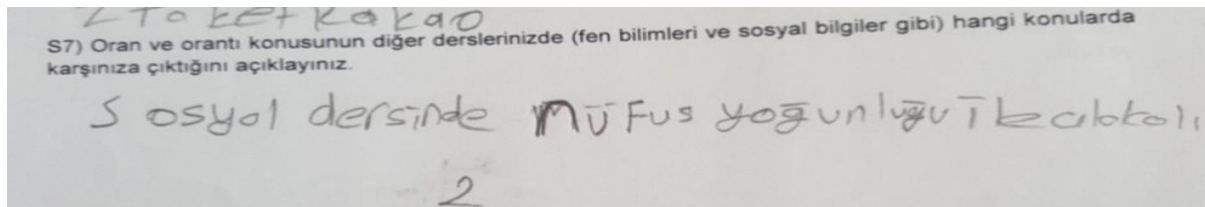
Şekil 6. Beşinci soruya verilen doğruya yakın örnek bir yanıt

“Kavramı gerçek hayata ilişkin bir bağlam içerisinde ele alma” alt bileşenine yönelik olarak altıncı soruda öğrencilerden bir tarife ait malzeme miktarlarını farklı kişi sayısına göre yeniden düzenlemeleri istenmiştir. Öğrencilerin %44,6 sınıfın doğruya yakın veya doğru yanıt verdiği bu soruya ait örnek bir doğru yanıt Şekil 7’deki gibidir.



Şekil 7. Altıncı soruya öğrencilerin verdiği örnek bir doğru yanıt

MİBT’nde yer alan yedinci soruda ise “farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi” alt bileşenine ilişkin olarak öğrencilerin diğer derslerinde oran ve orantı kavramı ile karşılaştıkları durumlara örnek vermeleri istenmiştir. Öğrencilerin sosyal bilgiler dersinde nüfus yoğunluğu, haritalarda ölçekler, fen bilgisi dersinde iş ve enerji, kütle ve ağırlık vb. gibi konularda oran ve orantı kavramının yer aldığı örnek durumları açıklamalarının beklendiği bu soruya Tablo 3’e göre % 21,3 oranında doğruya yakın veya doğru yanıt verilmiştir. Bu soruya %29,8 oranında hatalı veya eksik olarak verilen yanıtlardan biri Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8. Yedinci soruya eksik olarak verilen örnek bir yanıt

Şekil 8’ de öğrencinin sosyal bilgiler dersinde oran ve orantı kavramıyla bağlantılı sadece bir konu yazarak herhangi bir açıklamada bulunduğu görülmektedir.

MİBT’nden elde edilen puanlara ilişkin bulgular Tablo 4’deki gibidir. Öğrencilerin testten aldıkları puana göre beceri düzeyleri; 0-5,60 arası çok düşük, 5,61- 11,20 arası düşük, 11,21-16,80 arası orta, 16,81-22,40 arası yüksek ve 22,41-28,00 arası çok yüksek şeklinde sınıflandırılmıştır.

Tablo 4. Öğrencilerin oran-orantı konusunda matematiksel ilişkilendirme becerisine ilişkin betimsel bulgular

N	Min.	Maks.	X	Ss	Beceri Düzeyi
47	1,00	21,00	9,72	4,81	Düşük

Tablo 4' de öğrencilerin MİBT'nden elde edilen ortalama puanlarının 9,72 olduğu görülmektedir. Buna göre belirlenen düzey kategorilerine göre öğrencilerin oran-orantı konusunda matematiksel ilişkilendirme beceri düzeyleri düşüktür.

Öğrencilerin MİBT'nde yer alan ve oran orantı konusu bağlamında MİB'nin her bir alt bileşenlerine yönelik olarak hazırlanan birer soruya verdikleri cevaplardan elde edilen verilerin analizi ise Tablo5' deki gibidir. Buna göre öğrencilerin matematiksel ilişkilendirmenin alt bileşenlerine yönelik beceri düzeyleri ayrı ayrı belirlenmiştir. Her bir soruda puan ortalamasına göre beceri düzeyi; 0-0,80 arası çok düşük, 0,81-1,60 arası düşük, 1,61- 2,40 arası orta, 2,41-3,20 arası yüksek ve 3,21- 4,00 arası çok yüksek şeklinde sınıflandırılmıştır.

**Tablo 5.** Öğrencilerin oran orantı konusunda matematiksel ilişkilendirme becerilerinin alt bileşenlerine ilişkin betimsel bulgular

Soru No	Sorunun İlgili olduğu MİB bileşeni	N	X	Ss	Beceri Düzeyi
1	Kavramlar arası ilişkilendirme(Kavramla diğer kavramlar arasında ilişki kurma alt bileşeni)	47	0,81	0,77	Düşük Düzey
2	Kavramlar arası ilişkilendirme (Kavram ile alt kavramlar ve alt kavramların kendi arasında ilişki kurma)	47	1,64	1,31	Orta düzey
3	Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme	47	1,36	1,41	Düşük Düzey
4	Gerçek hayatla ilişkilendirme (Gerçek hayattan sözel bir örnek verme alt bileşeni)	47	0,81	0,85	Düşük Düzey
5	Farklı disiplinlerle ilişkilendirme (Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma alt bileşeni)	47	1,36	1,15	Düşük Düzey
6	Gerçek hayatla ilişkilendirme (Kavramı gerçek hayata ilişkin bir bağlam içerisinde ele alma alt bileşeni)	47	2,13	1,33	Orta Düzey
7	Farklı disiplinlerle ilişkilendirme (Farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi alt bileşeni)	47	1,49	1,30	Düşük Düzey

Tablo 5'de görüldüğü gibi öğrencilerin ortalama puanlarının en düşük olduğu sorular  $X=0,81$  ile "Kavramla diğer kavramlar arasında ilişki kurma" alt bileşenine ait birinci ve "gerçek hayattan sözel bir örnek verme" alt bileşenine ait dördüncü sorular olup en yüksek ortalamaya sahip soru ise  $X=2,13$  ile "kavramı gerçek hayata ilişkin bir bağlam içerisinde ele alma" alt bileşenine ait olan altıncı sorudur. Tablo 5'e göre 7.sınıf öğrencilerinin oran orantı kapsamında Mİ'nin "Kavramla diğer kavramlar arasında ilişki kurma", "Gerçek hayattan sözel bir örnek verme", "Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma" ve "Farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi" alt bileşenlerinde ve "Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme" bileşeninde beceri düzeylerinin düşük olduğu görülmektedir. Mİ'nin "Kavram ile alt kavramlar ve alt kavramların kendi arasında ilişki kurma" ve "Kavramı gerçek hayata ilişkin bir bağlam içerisinde ele alma" alt bileşenlerinde ise öğrencilerin becerilerinin orta düzeyde olduğu anlaşılmaktadır.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

7. sınıf öğrencilerinin oran-orantı konusu kapsamında matematiksel ilişkilendirme becerilerinin incelendiği bu çalışmada, en yüksek 28 puanın alınabileceği MİBT'nde öğrenciler 9,72 puan ile düşük bir ortalamaya sahiptir. Bu sonuca göre yedinci sınıf öğrencilerinin oran-orantı konusunda yeterli düzeyde matematiksel ilişkilendirme yapamadıkları söylenebilir.

Çalışmada ayrıca, MİBT'nde yer alan ve en fazla 4 puan alınabilecek yedi sorunun her birinde öğrencilerin ortalama puan değeri hesaplanmış ve böylece MİB'nin bileşenleri için ayrı ayrı beceri düzeyleri incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre matematik içi ilişkilendirme kapsamında öğrencilerin kavramlar arası ilişkilendirme bileşenine ait; "kavramla diğer kavramlar arasında ilişki kurma" beceri düzeylerinin( $X=0,81$ ) düşük olduğu ve "kavram ile alt kavramları kendi arasında ilişkilendirme" becerilerinin( $X=1,64$ ) ise orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu iki alt bileşen birlikte

değerlendirildiğinde öğrencilerin kavramlar arası ilişkilendirmeyi ( $X=1,22$ ) yeterince yapamadıkları anlaşılmaktadır. Yine bir diğer bileşen olan kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme beceri düzeylerinin ( $X=1,36$ ) düşük olduğu görülmüştür. Öğrencilerin kavramlar arasında ilişki kurmada ve kavramın farklı gösterimlerini oluşturmada zorlanmaları nedeniyle kavramsal öğrenmenin yeterli seviyede gerçekleşmediğini söyleyebiliriz. Hâlbuki matematik dersi konularının ön şartlılık ilişkisi olduğundan öğrenme sürecinde tüm öğrencilerin matematiksel kavramları ilişkilendirerek anlaması ve kullanması amaçlanır. Zira matematik içi ilişkilendirmenin öğrencilerin zihninde doğru bir şekilde oluşturulamaması kavramların tam anlamıyla öğrenilmesini zorlaştıracaktır (Erdem, Özçelik ve Gürbüz, 2018).

Matematik dışı ilişkilendirme kapsamında ise farklı disiplinlerle ilişkilendirme bileşenini oluşturan “kavramı farklı bir disiplin bağlamı içinde ele alma” ( $X=1,36$ ) ve “farklı disiplinlerle ilişkiyi sözel örnekle ifade etme” ( $X=1,49$ ) alt bileşenlerinde öğrencilerin beceri düzeyleri düşüktür. Gerçek hayatla ilişkilendirme bileşeninde ise öğrencilerin “kavramı gerçek hayatla ilgili bir durum içinde kullanma” ( $X=2,13$ ) becerileri orta düzeyde, “kavram ile gerçek hayat ilişkisini sözel örnekle ifade etme” ( $X=0,81$ ) becerileri ise düşük düzeydedir. İki alt bileşenin ortalaması ( $X=1,47$ ) alındığında öğrencilerin gerçek hayatla ilişkilendirmede yetersiz oldukları görülmüştür. Bu çalışmada matematik dışı ilişkilendirme kapsamında gerçek hayatla ilişkilendirmeye yönelik olarak dikkat çeken sonuç, öğrencilerin kavramı gerçek hayatla ilgili bir durum içinde kullanma becerisinin orta düzeyde olmasına karşın, kavram ile gerçek hayat ilişkisini sözel örnekle ifade etme becerisinin ise düşük düzeyde olmasıdır. Öğrencilerin gerçek hayat senaryolu sözel problemin çözümünde en iyi performansı göstermiş olmasının nedeni olarak gerçek hayatla bağlantılı benzer sözel problemlerin ders kitaplarında fazlaca yer alması (Gainsburg, 2008) ve matematik derslerinde sıklıkla bu tarz problemlerin uygulanıyor olması gösterilebilir. Bununla birlikte bu çalışmada öğrencilerin çok büyük bir çoğunluğunun birimli orana günlük hayattan örnek bir durum verememelerinin nedeni olarak ise Baki, Çatlıoğlu, Coştu ve Birgin’in (2009) çalışmalarında belirttikleri gibi öğretmenlerin derslerinde matematiğin gerçek hayatla ilişkisini çoğunlukla sayılar ve hesaplamalar gibi konularla sınırlandırması gösterilebilir. Benzer bir sonuç Yavuz-Mumcu’nun (2018) öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirdiği çalışmasında da elde edilmiştir. Öğretmen adaylarının büyük bir kısmı türev ile ilgili gerçek yaşam senaryosu içeren problemi çözebilmişken hiçbiri türev kavramının günlük yaşamla ilişkisini sözel bir örnekle ifade edememiştir.

Bu çalışmada öğrencilerin Mİ’nin bileşenlerinde gösterdikleri yetersiz performans, Agustini, Suryadi ve Jupri (2017)’nin ilköğretim öğrencilerinin ve Yavuz-Mumcu (2018) ve Özgen(2013a)’nin öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerilerini alt bileşenleri ile birlikte inceledikleri çalışmalarının sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Agustini, Suryadi ve Jupri (2017) çalışmalarında 6.sınıf öğrencilerinin, aynı konu içinde kavramlar arasında ilişkilendirme, farklı konular arasında ilişkilendirme, diğer disiplinlerle ilişkilendirme ve gerçek hayat ile ilişkilendirme beceri düzeylerinin düşük olduğunu belirlemişlerdir. Benzer şekilde Yavuz-Mumcu (2018), öğretmen adaylarının, türev kavramında farklı gösterimler arası ilişkilendirme, kavramlar arası ilişkilendirme, gerçek yaşamla ilişkilendirme ve farklı disiplinlerle ilişkilendirme becerilerinin etkili olarak kullanamadıklarını belirtmişlerdir. Özgen (2013a) ise matematik öğretmen adaylarının problem çözme becerileri kapsamında ilişkilendirme becerilerini incelemiştir. Matematiksel ilişkilendirme becerileri türü açısından matematiğin kendi içinde ilişkilendirilmesinin istenen düzeyde olmadığı, farklı disiplinler ve günlük yaşam ile ilişkilendirmenin ise çok düşük düzeylerde olduğu görülmüştür. Özgen’in (2018) bir diğer araştırmasında da lise öğrencilerinin günlük yaşam ve farklı disiplinler ile ilişkilendirmeye yönelik kavrayışlarının çok düşük düzeyde kaldığı ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin ilişkilendirme yeteneklerinin yeterli düzeyde olmamasının nedeni olarak öğretmenlerin matematiksel ilişkilendirme konusundaki yetersizliği ve derslerde genellikle matematiksel ilişkilendirmenin göz ardı edilmesi düşünülebilir (Ball, 2003, Akt: Kaur ve Lam, 2012; Saminanto ve Kartono, 2015). Zira ilgili literatürde öğretmenlerin (Businskas, 2008; Kenedi ve diğerleri, 2019; Mhlolo, Schafer ve Venkat, 2012) ve öğretmen adaylarının (Özgen, 2013b; Yavuz-Mumcu 2018;



Yorulmaz ve Çalışkan, 2017) matematiksel ilişkilendirme hakkında yeterli bilgi sahibi olmadıklarını belirten çalışmalar yer almaktadır. Kenedi ve diğerlerinin (2019) matematiksel ilişkilendirme ile ilgili olarak öğretmenlerle yaptıkları görüşmelerde; öğretmenlerin matematiksel ilişkilendirmenin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerin gelişimine olan yararlarını bilmedikleri, öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme yeteneklerini artırmak için öğretim stratejisi bilgilerinin yetersiz olduğu, öğrenme materyallerini öğrencilerin günlük hayatlarıyla ilişkilendirmedikleri ve matematik problemlerini çözmede matematiksel ilişkilendirmeyi gerektirecek bir öğrenme süreci oluşturmadıkları belirlenmiştir. Mhlolo, Schafer ve Venkat (2012), öğretmenlerin matematiksel ilişkilendirme temsillerinin çoğu durumda hatalı ya da yüzeysel olduğu ve derslerde öğrencilerin anlamlı matematiksel ilişkilendirme yapma fırsatı yakalayamadığını belirtmişlerdir. Businskas'ın (2008) çalışmasında bazı öğretmenler matematiksel ilişkileri öğretim biçimlerinin bir parçası olarak görürken, bazıları ise ilişkilere vurgu yapılmasının zaman alacağını ve müfredatı yetiştirme ve öğrencilerini sınavlara hazırlama konusunda kendilerini zorlayacağını düşünmektedir. Yine bu çalışmada öğretmenler yapılandırılmış bir görevde ancak yüksek bir çaba sonucunda ayrıntılı düzeyde matematiksel ilişkiler bilgisi gösterebilmişlerdir. Buna göre öğretmenler matematiksel ilişkilendirme hakkında uzman bilgisine sahip olmamakla birlikte daha çok genel bir algıya sahiptirler.

Matematik öğretmenlerinin matematiksel kavramlar ve bu kavramlar arasındaki ilişkiler ile ilgili bilgisinin öğrencilerin başarısında ve dersin kalitesinde etkili olduğu (Tchoshanov, 2011) düşünüldüğünde öğretmen yetiştiren programlarda matematiksel ilişkiler kurulmasını içeren öğretim bilgisinin verilmesi ve böylece matematiğe yönelik öğretmen adaylarının zihinsel alışkanlıklarının geliştirilmesi son derece önemlidir. Öğrenciler tarafından matematiğin sıkıcı ve anlamsız bir ders olarak algılanmasının önüne geçmek için öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarını matematiksel ilişkilendirme becerileri ile bütünleştirecekleri esnek bir eğitim almaları sağlanmalıdır. Bu anlamda 2018 yılında güncellenen ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında "Matematik Öğretiminde İlişkilendirme" dersine yer verilmesi yeni nesil öğretmenlerin daha uzman bir yaklaşımla matematiksel ilişkilendirmeyi öğretim uygulamalarında ele almalarını sağlayacaktır.

Yapılan literatür incelemesine göre, farklı sınıf seviyelerindeki öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerisine hangi düzeyde sahip olduklarını, bu becerinin uygulamada öğretmenler tarafından nasıl ele alındığını ve ne tür çalışmalar gerçekleştirildiğini belirleyen çalışmaların sayısı oldukça yetersizdir. Matematik başarısında oldukça etkili olan ilişkilendirme becerisine (Ndiung ve Nendi, 2018) yönelik çalışmaların artırılması gerekmektedir. Bu çalışma sadece 7.sınıf öğrencileri ile oran-orantı konusu gerçekleştirildiğinden farklı sınıf düzeyleri ve farklı konular bağlamında matematiksel ilişkilendirme becerisinin çalışılması literatürde var olan bu boşluğu doldurmaya katkı sağlayacaktır.

### Kaynakça

- Agustini, R. Y., Suryadi, D., & Jupri, A. (2017). Construction of open-ended problems for assessing elementary student mathematical connection ability on plane geometry. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), 1-8.
- Anthony, G., & Walshaw, M. (2009). *Effective pedagogy in mathematics*. Belley, France: International Academy of Education.
- Baki, A., Çatlıoğlu, H., Coştu, S. & Birgin, O. (2009). Conceptions of high school students about mathematical connections to the real life. *Procedia-Social and Behavioral, Sciences*, 1, 1402-1407.
- Baştürk, S. (2010). Öğrencilerinin fonksiyon kavramının farklı temsillerindeki matematik dersi performansları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(2), 465-482.
- Ben-Chaim, D., Keret, Y., & Ilany, B. S. (2012). *Ratio and proportion*. Springer Science & Business Media.

- Bingölbali, E., & Coşkun, M. (2016). İlişkilendirme becerisinin matematik öğretiminde kullanımının geliştirilmesi için kavramsal çerçeve önerisi. *Eğitim ve Bilim*, 41(183),233-249.
- Blum, W., Galbraith, P. L., Henn, H. W., & Niss, M. (2007). *Modelling and applications in mathematics education*. New York: Springer.
- Businskas, A. M. (2008). *Conversations about connections: How secondary mathematics teachers conceptualize and contend with mathematical connections*. Doctoral dissertation, Faculty of Education, Simon Fraser University.
- Carpenter, T., & Lehrer, R. (1999) Teaching and learning mathematics with understanding. In Fennema, E. & Romberg, T..A. (Eds.) *Mathematics classrooms that promote understanding*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Chapman, O. (2012). Challenges in mathematics teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15(4), 263-270.
- Dolores-Flores, C., Rivera-López, M. I., & García-García, J. (2019). Exploring mathematical connections of pre-university students through tasks involving rates of change. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 50(3), 369-389.
- Doruk, B. K., & Umay, A. (2011). Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(41).
- Eli, J. A., Mohr-Schroeder, M. J., & Lee, C. W. (2011). Exploring mathematical connections of prospective middle-grades teachers through card-sorting tasks. *Mathematics Education Research Journal*, 23(3), 297.
- Eli, J. A., Mohr-Schroeder, M. J., & Lee, C. W. (2013). Mathematical connections and their relationship to mathematics knowledge for teaching geometry. *School Science and Mathematics*, 113(3), 120-134.
- Erdem, E., Özçelik, A. & Gürbüz, R. (2018). 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda yaşadıkları zorluklar ve çözüm önerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 638-653.
- Ev-Çimen, E. (2012). Öğrencilerin matematiksel güç düzeylerini ölçme sürecinde dereceli puanlama anahtarı kullanımı. *3rd International Conference On New Trends In Education And Their Implications sözlü sunu*. 26 - 28 April, Antalya, Türkiye.
- Evitts, T. A. (2004). *Investigating the mathematical connections that preservice teachers use and develop while solving problems from reform curricula*. Ph.D. Dissertation. The Pennsylvania State University, USA.
- Furner, J. M., & Kumar, D. D. (2007). The mathematics and science integration argument: a stand for teacher education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(3), 185-189.
- Gainsburg, J. (2008). Real-worlds connections in secondary mathematics classrooms. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11(3), 199-219.
- García-García, J., & Dolores-Flores, C. (2018). Intra-mathematical connections made by high school students in performing Calculus tasks. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 49(2), 227-252.
- Goodrich, H. (1997). Understanding Rubrics: The dictionary may define " rubric," but these models provide more clarity. *Educational leadership*, 54(4), 14-17.
- Gürbüz, R., & Birgin, O. (2008). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin rasyonel sayıların farklı gösterim şekilleriyle işlem yapma becerilerinin karşılaştırılması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(23), 85-94.



- Gürbüz, R., & Şahin, S. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin çoklu temsiller arasındaki geçiş becerileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(4), 1869-1888.
- Gürbüz R. & Şahin S. (2018). İlişkilendirme becerisi kapsamında ortaokul matematik öğretim programlarının incelenmesi. M. F. Özmantar, H. Akkoç, B. Kuşdemir-Kayıran & M. Özyurt(Ed.), *Ortaokul matematik öğretim programları:Tarihsel bir inceleme*, içinde. Ankara:Pegem Akademi.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*, 65-97.
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemi*. (26.baskı). Ankara: Nobel Yayınevi
- Kaur, B., & Lam, T. T. (2012). *Reasoning, communication and connection in mathematics*. World Scientific Publishing.
- Kaplan, A., Duran, M., Doruk, M., & Öztürk, M. (2015). Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretimin matematik başarısına etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *Journal of Human Sciences*, 12(2), 187-206.
- Kenedi, A. K., Helsa, Y., Ariani, Y., Zainil, M., & Hendri, S. (2019). Mathematical Connection of Elementary School Students to Solve Mathematical Problems. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 69-80.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2009). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2017). *Matematik dersi öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Mhlolo, M. K., Schafer, M., & Venkat, H. (2012). The nature and quality of the mathematical connections teachers make. *Pythagoras*, 33(1), 1-9.
- Mumcu, H. Y., & Baki, A. (2017). Matematiği kullanma aktivitelerinde matematiksel modellemenin yorumlanması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1), 7-33.
- Muşlu, M & Çiltaş, A . (2016). Doğal sayılarda işlemler konusunun öğretiminde matematiksel modelleme yönteminin öğrenci başarısına etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi* , 11(2), 329-343.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. 2000. *The Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- National Research Council [NRC]. (2001). Adding it up: Helping children learn mathematics. In J. Kilpatrick, J. Swafford, & B. Findell (Eds.), *Mathematics learning study committee, center for education, division of behavioral and social sciences and education* (pp. 115–156). National Academy Press.
- Ndiung, S., & Nendi, F. (2018). mathematics connection ability and students mathematics learning achievement at elementary school. In *SHS Web of Conferences* (Vol. 42, p. 00009). EDP Sciences.
- Özgen, K. (2013a). Problem çözme bağlamında matematiksel ilişkilendirme becerisi: Öğretmen adayları örneği. *NWSA-Education Sciences*, 8(3), 323-345.
- Özgen, K. (2013b). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüş ve becerilerinin incelenmesi. *Turkish Studies*, 8(8), 2001-2020.
- Özgen, K. (2016). *Matematiksel ilişkilendirme üzerine kuramsal bir çalışma*. International Conference on Research in Education & Science, 19-22 May 2016, Bodrum, Proceeding Book, pp. 235-245.
- Özgen, K. (2017). Öğretmen adaylarının matematiği farklı disiplinler ile ilişkilendirme etkinlikleri tasarlama becerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 101-118.

- Özgen, K. (2018). Lise öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (45), 1-22.
- Özgen, K. (2019). The skills of prospective teachers to design activities that connect mathematics to different disciplines. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 20(1), 101-118. DOI: 10.17679/inuefd.363984
- Perry, B., & Dockett, S. (2008). Young children's access to powerful mathematical ideas. *Handbook of international research in mathematics education*, 2, 81-112.
- Pesen, C. (2006). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre matematik öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Presmeg, N. (2006). Semiotics and the "connections" standart: significance of semiotics for teachers of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61, 163-182.
- Saminanto & Kartono. (2015). Analysis of mathematical connection ability in linear equation with one variable based on connectivity theory. *International Journal of Education and Research*, 3(4), 259-270.
- Stylianides, A. J., & Stylianides, G. J. (2008). Studying the classroom implementation of tasks: High-level mathematical tasks embedded in 'real-life' contexts. *Teaching and Teacher Education*, 24(4), 859-875.
- Tchoshanov, M. A. (2011). Relationship between teacher knowledge of concepts and connections, teaching practice, and student achievement in middle grades mathematics. *Educational studies in mathematics*, 76(2), 141-164.
- Ural, A. (2012). Fonksiyon kavramı: Tanımsal bilginin kavramın çoklu temsillerine transfer edilebilmesi ve bazı kavram yanlışları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 93-105.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2014). *İlkokul ve ortaokul matematiği: gelişimsel yaklaşımla öğretim*. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Yavuz-Mumcu, H. (2018). Matematiksel ilişkilendirme becerisinin kuramsal boyutta incelenmesi: türev kavramı örneği. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(2), 211-248.
- Yıldırım, Z., & Işık, A. (2015). Matematiksel modelleme etkinliklerinin 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(2), 581-600.
- Yıldırım, Z., & Albayrak, M. (2016). Ortaokul öğrencilerinin farklı temsil biçimlerine göre doğrusal ilişki konusunu anlama düzeylerinin incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 11-26.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yorulmaz, A., & Çokçalışkan, H. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşleri. *Uluslararası Temel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 8-16.