

ORTAOKUL 7. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN CEBİRSEL İFADELERDE ÇARPMA İŞLEMİNİ MODELLEME KONUSUNDAKİ BECERİ DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

EXAMINING 7TH GRADE STUDENTS' SKILL LEVELS AT THE SECONDARY SCHOOL IN MODELING MULTIPLICATION IN ALGEBRARY EXPRESSIONS

Ender AKINCAN¹, Birol TEKİN²

ÖZ: Bu araştırmanın amacı; ortaokul 7. sınıf matematik müfredatında geçen cebirsel ifadelerde çarpma işlemi modelleme becerilerini tespit etmek, modelleme düzeylerini belirlemek ve çözüm önerileri sunmaktır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan olgubilim deseni kullanılmıştır. Çalışma bir devlet okulunda okuyan 30, 7. sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak alan ve dil uzmanı görüşü doğrultusunda hazırlanmış başarı testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Cebirsel ifadelerde çarpma işlemi modelleme konusunda başarı düzeylerini belirlemek amacıyla oluşturulmuş başarı testinde, öğrencilere sorulmak üzere 5 adet açık uçlu soru uzman görüşleri doğrultusunda hazırlanarak uygulanmış, başarı testinin uygulandığı öğrenciler arasından farklı düzeylerde öğrenmelere sahip olduğu düşünülen 6 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Araştırma sonucunun öğretim planlamalarının iyileştirilmesi adına literatüre katkı sağlayacağı ve gelecekte yapılacak olan araştırmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

ABSTRACT: The purpose of this research was to determine the success levels in modeling the multiplication operation in algebraic expressions in the secondary school 7th grade mathematics curriculum, to determine the modeling levels and to offer solutions. Phenomenology design, which is one of the qualitative research methods, was used in the research. The study was conducted with 30 7th grade students studying at a public school. As data collection tools, an achievement test and semi-structured interview form prepared in accordance with the opinion of field and language experts were used. In the achievement test, which was created to determine the level of success in modeling the multiplication process in algebraic expressions, 5 open-ended questions were asked to the students in accordance with the opinions of experts, and interviews were conducted with 6 students who had different levels of learning among the students to whom the achievement test was applied. It is thought that the result of the research will contribute to the literature in order to improve instructional planning and will shed light on future research.

Anahtar sözcükler: Cebirsel İfade, Çarpma İşlemi, Modelleme

Keywords: Algebraic Expression, Multiplication Operation, Modeling

Bu makaleye atf vermek için:

Akincan, E.& Tekin, B. (2023). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadelerde çarpma işlemi modelleme konusundaki beceri düzeylerinin incelenmesi, *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(1), 735-752

Cite this article as:

Akincan, E.& Tekin, B. (2023). Examining 7th grade students' skill levels at the secondary school in modeling multiplication in algebrary expressions. *Trakya Journal of Education*, 13(1), 735-752

¹ Öğretmen., MEB, Tokat, Türkiye, enderakincan87@gmail.com., Orcid: 0000-0001-9868-6546

² Dr. Öğr. Üyesi, Amasya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Amasya, Türkiye, biroltekin@amasya.edu.tr., Orcid: 0000-0001-6828-5274

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Since the subject of multiplication in algebraic expressions consists of abstract concepts, students may experience learning difficulties. It is thought that supporting the multiplication process in algebraic expressions with mathematical modeling and real life situations will provide support in preventing the difficulties experienced. In this context, it is important to conduct the research with secondary school students and to investigate the modeling issue. The aim of the research is to determine the success levels of students in modeling the multiplication operation in algebraic expressions in the secondary school 7th grade mathematics curriculum, to determine their level of modeling and to offer solutions. In this study, it is aimed to contribute to the ability of students to transfer mathematics to daily life by creating a model for multiplication in algebraic expressions and to reach a conclusion using the model. It is thought that the result of the research will contribute to the literature in order to improve instructional planning and will shed light on future research. For this purpose, the problem statement was determined as the level of success of secondary school 7th grade students in modeling the multiplication operation in algebraic expressions.

Method

While creating the sample of the research, easily accessible case sampling was used. This research was carried out on a voluntary basis with 30 students studying in the 7th grade at a public school affiliated to the national education. As data collection tools, an achievement test and semi-structured interview form prepared in accordance with the opinion of field and language experts were used. In the achievement test, which was created to determine the learning difficulties in modeling the multiplication process in algebraic expressions, there were 5 open-ended questions prepared in accordance with the expert opinions. Semi-structured interviews were conducted with 6 students who had different levels of learning among the students to whom the achievement test was applied. While creating semi-structured interview questions, researches on the subject were examined in the literature. In order to finalize the interview form, one field expert and one language expert were interviewed. Taking into account the suggestions of the experts, corrections were made on the interview questions and then they were finalized. Confidentiality rules were taken as basis during the interviews. For the answers given to the interview questions, the descriptive analysis method, which examines the cause-effect relationships by giving direct quotations, and the content analysis method, which facilitates the interpretation of the obtained data, were used together.

Findings

When the achievement test was examined, it was understood that the students drew the shapes in different directions for the first question and could not decide which algebra tile to use. It was observed that the percentage of students who made mistakes was high and those students only modeled the coefficient or the variable. Coefficient and variable were not modeled at the same time. When the answers given to the second question were examined, similar to the first question, the students drew the shapes in different directions and could not decide which algebra tile to use. It was understood that there were students who were uncertain whether to put the negative sign of the algebraic expression with a negative coefficient, as in the multiplication of integers. In the algebraic expression, it was thought that the sign did not affect the variable when multiplying the variable with the negative coefficient in multiplication. The rate of incorrect answers was due to the negative coefficient. The reason for the high number of students who gave wrong answers to the third question might be the inability to multiply the integer with the negative variable, and this could be due to the lack of knowledge on integers. The reason for the high number of students giving wrong answers to the fourth question might be the fact that the students could not multiply the integer with the negative variable, and this could be due to the lack of knowledge on integers. The number of students who gave correct answers to the fifth question and partially correct answers were close to each other, and the number of students who gave wrong answers

were quite high. The high number of students who gave wrong answers indicated that they had difficulty in transitioning from geometric figures to algebraic expressions.

Discussion and Conclusion

When the students' answers to the achievement test and interview questions were analyzed, the students' success levels in modeling the multiplication operation in algebraic expressions were low. Based on the answers given in the research, it was concluded that the students had difficulties in deciding which algebra tile to use while modeling. It was thought that one of the reasons for the difficulties experienced in modeling was the lack of knowledge of negative integers in students. The findings revealed that the students could not multiply a negative variable and an integer, and they had difficulty in making the transition to algebraic expression on the geometric figure. In the 1st and 2nd questions, the students made modeling with variables and constants easier and more accurately. In the 3rd question, they could not do the modeling because they could not use the distributive property of multiplication in integers. In the 4th and 5th questions, the properties of the polygons were not known and there were errors due to the perimeter calculations. They had more difficulties in the questions asked on the figure, could not model, and even modeled with the same shape given in the same question. Before modeling multiplication in algebraic expressions, multiplication in integers, distributive property of multiplication, perimeter calculations of polygons and term-coefficient-variable expressions in algebraic expressions should be emphasized. Students' success level in modeling the multiplication process in algebraic expressions was low because students believed using modeling during the exam was a waste of time.

GİRİŞ

Matematik, bireylerin yaşamı anlamlandırmasına yardımcı olmakla kalmaz aynı zamanda bireylere günlük yaşam problemlerini çözmeyi ve sabrı öğretir (Baştürk,2021). “Soyutlama ve modelleme bilimi olan matematik bütün bilimlerin ortak dili ve aracıdır.” (Şimşek, 2017), bu yüzden herkes matematiği öğrenmeli ve evrensel dilini etkin bir şekilde kullanabilmelidir. Bu evrensel dili etkili bir şekilde kullanabilen ve matematiksel yeterliliğe ulaşmış kişiler geleceklerini şekillendirebilmek için gerekli olan anahtar bulmuş, önüne çıkan fırsat ve imkânları değerlendirebilme becerilerine sahip olmuştur (Kara, 2021). Cebir ise matematik öğreniminde bir anahtardır (Gülpek, 2006) ve hayatın her alanında ihtiyaç duyulan ve her bireyin öğrenmesi gereken bir alandır (Dede ve Argün, 2003). Cebir çıkarımda bulunma ve soyut düşünme becerisi geliştirmekte etkilidir (Şahiner, 2018). Dede ve Argün (2003) cebirin birçok işlevi olduğunu dile getirmiş ve “bir dildir”, “bir problem çözme aracıdır”, “bir düşünce aracıdır”, “bir okul dersidir” şeklinde tanımlamıştır. Akkaya ve Durmuş (2006) ise cebiri “Aritmetik işlemlerde sayılar yerine semboller kullanarak değişik ve basit çözüm yolları ortaya koymak” olarak tanımlamıştır. Aritmetiği sayılarla, geometriyi şekillerle, öğrenen bireyler; cebiri simge ve harfler ile öğrenir (Şimşek, 2017). Cebir matematiğin günlük yaşama aktarılmasında ve matematik öğreniminde önemli unsurlardan biridir (Türksever, 2019). Yapılan araştırmalar cebirin önemini vurgularken cebir hakkında bireylerin genellikle olumsuz bir tutum sergiledikleri ve cebiri anlamlandırma konusunda problem yaşadıkları da görülmektedir (Gülpek,2006). Cebir konusunu öğrenmekte zorlanmaları ve anlamlandırmada güçlük çekmeleri, bireylerin gelecekte öğrenecekleri diğer konular açısından da problem oluşturabilir (Şimşek, 2017). Cebir konusunu soyut yapan değişkenlerdir ve bu soyut ifadelerin anlamlandırılabilmesi için bireylerde soyut düşünme becerisinin gelişmesi gerekmektedir. Soyut düşünme becerilerinin gelişebilmesi, anlamlı öğrenmelerin gerçekleşebilmesi ve öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum geliştirebilmeleri adına izlenebilecek yollardan biri de matematiksel modellemedir (Baştürk,2021; Aztekin ve Taşpınar Şeker, 2015). Matematiksel modelleme bireylerin işlem yapıp formülleri kullanmasının ötesinde (Yanık ve diğerleri, 2017) gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin çözüme ulaştırılma sürecidir ve öğrencilerin matematiği gerçek hayat ile ilişkilendirebilmesine katkı sağlamanın yanı sıra üst düzey düşünme becerilerinin gelişimine de katkı sunar (Sandalcı, 2013). Matematiksel modelleme etkinliklerinde öğrenci kendine hazır verilen işlemleri yapmak yerine gerçek yaşam durumunda matematiksel anlamda keşfe çıkar ve arasındaki bağlantıyı kurarak anlamlandırır (Baştürk,2021).

Teknoloji çağı ile birlikte iş ve öğrenim hayatında, bireylerden beklenen özellikler değişmiştir. Matematik ile gerçek yaşam arasında bağlantı kurabilen, matematikten zevk alan, problemlere farklı

çözüm önerileri geliştirebilen, analitik ve eleştirel düşünme becerilerine sahip bireylerin yetişmesi teknolojinin ve bilginin sürekli geliştiği modern dünyada zorunluluk haline gelmiştir (Doruk ve Umay, 2011; Temiz, 2019).

Modern çağa ayak uydurabilmek ve çağın gerektirdiği bilgi ve becerilere sahip olabilmek adına matematik öğretim programları da kendini güncellemektedir (Yanık ve diğerleri,2017). Bu yüzden son yıllarda matematik modelleme konusunda farkındalık oluşmuş ve bu konu hakkında yapılan araştırmaların sayısı artmıştır (Aztekin ve Taşpınar Şeker, 2015; Bilgili ve diğerleri, 2020).

Matematik dersi öğretim programlarında cebir; genelleme ve soyut ifadeler içermesi sebebiyle ilkokulda sezdirme dışında işlenmemekte, cebir öğretimi kazanımları ortaokul müfredatında 6. ve 7. Ve 8. sınıf olmak üzere üç yıla yayılarak sarmal olarak verilmekte ve ileri matematiksel konulara temel oluşturmaktadır (Karaca ve Yalçınkaya, 2018). Ortaokul 7. sınıf müfredatı incelendiğinde cebirsel ifadeler konusunda; cebirsel ifadelerde dört işlem yapar, belirli durumlara uygun cebirsel ifadeyi yazar, problemlere uygun denklemi kurar ve bu denklemi çözer, birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemi çözer gibi kazanımların yer aldığı görülmektedir. Cebir öğrenme konusunda öğrencilerin harfleri anlamlandıramadıkları, harfler veya semboller üzerinde işlem yaparken zorlandıkları gözlenmiştir. Cebirsel ifadelerin somut modeller ile ilişkilendirilmesinin cebirsel ifadelerde işlem yapabilme becerisine katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Akkaya ve Durmuş, 2006). Buradan yola çıkılarak alanyazın incelendiğinde modelleme ve cebirsel ifadeler konusunda yapılmış birçok araştırma olduğu görülmüş fakat cebirsel ifadeler ile modelleme konusunun birlikte araştırıldığı çalışmaların az olduğu göze çarpmıştır. Cebirsel ifadelerin ve modelleme konusunun bireylere sağlamış olduğu katkılar düşünüldüğünde bu iki konunun birlikte araştırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Yapılan Araştırmalar

Dede ve Argün (2003) tarafından cebirin öğrencilere neden zor geldiği araştırılmış ve öğrencilerin cebir konusunda zorlandığı, bu durumun öğretmenler tarafından fark edilmesi gerektiği, öğretmenlerin öğretimde yeni yaklaşımları takip ederek derslerinde kullanmasının cebir öğretimine katkı sağlayacağı dile getirilmiştir.

Öğrencilerin cebirsel düşünme becerileri üzerine 7. ve 8. sınıf öğrencileri ile yapılan bir araştırmada bazı test maddelerinde 7. sınıf öğrencilerinin 8. sınıf öğrencilerine göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Bunun sebebi olarak 8. sınıf öğrencilerine yeni öğrenmelerin engel olduğu düşünülmüş, öğrenciler yeni bilgileri ile eski bilgilerini ilişkilendiremedikleri için hata yaptıkları dile getirilmiştir. Araştırmada cebir hakkında bireylerin genellikle olumsuz bir tutum sergiledikleri ve cebiri anlamlandırma konusunda problem yaşadıkları da dile getirilmiştir (Gülpek,2006).

Cebir öğrenme konusunda yapılan bir araştırmada öğrencilerin harfleri anlamlandıramadıkları, harfler veya semboller üzerinde işlem yaparken zorlandıkları ortaya çıkmıştır. Ayrıca cebirsel ifadelerin somut modeller ile ilişkilendirilmesinin cebirsel ifadelerde işlem yapabilme becerisine katkı sağlayacağı dile getirilmiştir (Akkaya ve Durmuş, 2006).

Ünveren (2010) tarafından ispat ve modelleme üzerine yapılan bir tez çalışmasında modelleme ile yapılan etkinliklerin ispat öğreniminde faydalı olduğu dile getirilmiştir.

Bireysel ve grupla çalışmanın modelleme sürecindeki performansa olan etkisinin incelendiği bir araştırmada grupla çalışmanın doğru cevap verme oranını arttırdığı, daha gerçekçi modellerin daha fazla kullanıldığı bu nedenle grup çalışmasının modelleme sürecinde performansa olumlu katkı sağladığı dile getirilmiştir (Delice ve Taşova,2011).

Doruk ve Umay (2011) tarafından yapılan araştırmada modelleme yönteminin kullanıldığı deneysel grupta matematik dilinin kullanma oranının arttığı görülmüş, öğrencilerin erken yaşta matematiksel modelleme ile tanıştırılması gerektiği üzerinde durulmuştur. Ayrıca modelleme ile desteklenen matematik derslerinin öğrencilerde matematiğe karşı olan olumsuz tutumların değişmesine katkı sağlayacağı ifade edilmiştir.

Güder (2013) tarafından öğretmenler ile modelleme üzerine görüşme gerçekleştirilerek nitel bir araştırma yapılmıştır. Bu araştırma sonuçlarına göre öğretmenler modelleme etkinliklerinin öğrencilerin derse olan katılımlarını arttırdığı konusunda görüş bildirmişlerdir.

İlköğretim matematik öğretmenlerinin modelleme konusundaki farkındalıklarının araştırıldığı bir diğer araştırmada öğretmenlerin modellemeyi daha çok geometri, kesirler ve sayılar konusunda kullandıkları ortaya çıkmıştır. Modellemenin zaman alması sebebiyle öğretmenlerin modellemeye çok

fazla yer vermedikleri dile getirilirken modellemenin hizmet içi eğitim olarak verilmesinin gerekliliğine değinilmiştir (Akgün ve diğerleri,2013).

Modelleme etkinliklerinin öğrencilerin problem çözmeye karşı olan tutumlarını pozitif yönde etkilediği Kal (2013) tarafından 6. sınıf öğrencileriyle yapılan deneysel araştırmanın sonuçları arasındadır.

Ortaokul matematik öğretmenleri ile yapılan bir araştırmada matematiksel modellemenin üst bilişsel düşünme becerilerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Hıdıroğlu ve Güzel, 2015).

Aztekin ve Şener (2015) tarafından modelleme üzerine yapılan betimsel analiz çalışmasında bu alanda yapılan çalışmaların çoğunlukla yükseköğretim kurumlarında yapıldığı, kurumlarda öğrenciler ile yapılan çalışmaların artırılması gerektiği dile getirilmiştir.

“Matematiksel modellemenin derslerde kullanımı: öğretmen görüşleri” ismiyle yapılan araştırmada öğretmenler ders müfredatının yoğunluğu sebebiyle derslerinde modelleme konusuna çok fazla yer veremediklerine ve başarıları yüksek olan öğrencilerin modelleme konusunda başarı sağladığı fakat başarı düzeyi daha düşük olan öğrencilerin kafalarının karıştığına dair görüşler bildirmişlerdir (Urhan ve Dost, 2016).

Şimşek (2017) tarafından yapılan araştırmada öğrencilerin cebirsel ifadeyi yazma, cebirsel ifadelerde işlem yapma, denklem kurma ve çözüme konusunda problem yaşadıkları dile getirilmiş ve bu hataların sebeplerinin okuduğunu anlama becerisinin gelişmemiş olmasından, ezber ile soruları çözmeyi çalışmalarından, aritmetik anlamda bilgi eksikliği yüzünden kaynaklanabileceğine vurgulanmıştır.

Öğrencilerin modelleme seviyelerini ölçmek adına yapılan araştırmada öğrencileri bu konuda eksik oldukları, problemleri anlayamadıkları, anlasalar bile model oluşturma konusunda zorlandıkları görülmüştür (Genç ve Karataş, 2017).

Bilgiyi anlamlandırma, soyut kavramları somutlaştırma konusunda etkili olan model kullanımının öğretim programlarında yeterince kullanılmadığını dile getirilmiştir (Erdoğan ve Elmas, 2018).

7. sınıf öğrencileri ile yapılan bir araştırmada öğrencilerin matematiksel modelleme süreçlerinde orantısız akıl yürütme becerilerini etkileyen faktörler incelenmiştir. Araştırmada 7. sınıf matematik dersi oran orantı konusu kazanımlarını içeren sorular hazırlanmış ve 7. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Araştırmada öğrencilerin matematiksel kavramlar arasında bağlantı kuramadıkları ortaya çıkmıştır. Okullara konu anlatımı yapılırken kavramlar arasındaki ilişkilere vurgu yapılmalı ve modelleme konusunda daha fazla etkinliğe yer verilmelidir (Sönmez,2018).

Modelleme konusunda bilgisayar teknolojisinin kullanımının incelendiği bir araştırmada modelleme etkinliklerinde bu teknolojilerin kullanılmasının karşılaşılan zorlukları büyük bir oranda azalttığı araştırmanın sonuçları arasında yer almıştır (Saka ve Çelik, 2018).

Modelleme konusunda yapılan bir araştırmada, modellemenin öğrencilerin ezberlemeden anlamlandırarak öğrenmesine katkı sağladığı, açıklama, tartışma, sorgulama becerilerini geliştirdiği sonuçlarına ulaşılmıştır (Temiz, 2019).

Türksever (2019) yapmış olduğu bir araştırmada 6.sınıf öğrencileri üzerinde cebir öğrenme alanında modelleme etkinliklerinin kullanılmasının, öğrencilerin başarılarına ve kalıcı öğrenmelerine olan etkisini incelemiştir. Bu araştırma sonucunda istatistiksel anlamda bir fark oluşmadığını dile getirmiş ve bu alanda farklı araştırmaların yapılmasının literature katkı sağlayacağına ve modelleme konusunun sadece cebir öğretiminde değil diğer konuların öğretilmesinde de önemli bir yere sahip olduğuna vurgu yapmıştır.

Baştürk (2021) tarafından yapılan araştırmada öğrencileri cebir konusunda problem yaşadıkları, konuyu tam olarak kavrayamadıkları dile getirilmiştir. Öğrencilerin denklem kurma, verilen ile istenileni anlama, varsayımda bulunma, genelleme yapma, zihindeki modelleri gerçek yaşam modellerine yansıtma, dört işlem yapma, denklem kurarak formülleştirme konusunda zorlandıkları ortaya çıkmıştır.

Durum çalışması deseni olarak öğretmenler ile gerçekleştirilen bir araştırmada ders esnasında öğretmenlerin gözlem yapabildiği modelleme etkinliklerinin öğretmenlerin farkındalıklarının gelişmesinde ve ortaya çıkarılmasında uygun bir araç olduğu, farkındalıkların gelişmesiyle birlikte öğretmenlerin öğrencilerinin eksiklerini gidermek adına daha kolay düzenlemeler yapabileceği sonucuna ulaşılmıştır (Biber ve Özdemir, 2021).

Araştırmanın Amacı ve Gerekçesi

Cebirsel ifadelerde çarpma işlemi konusu soyut kavramlardan ibaret olması sebebiyle öğrencilerde öğrenme güçlüğü yaşanabilmektedir. Cebir konusunu öğrenmekte zorlanmaları ve anlamlandırmada güçlük çekmeleri bireylerin gelecekte öğrenecekleri diğer konular açısından da problem oluşturabilmektedir (Şimşek, 2018). Matematiksel modelleme ise problem çözme sürecinde matematiğin soyut yapısı ile gerçek yaşam durumları arasında bağlantı kurarak anlamlandırmayı sağlamaktadır (Baştürk, 2021). Bu yüzden modellemeyi kullanan öğrencilerin daha kalıcı öğrenmelere sahip olacağı söylenebilir. Soyut bir kavram olan cebirsel ifadelerin, anlamlandırmayı sağlayan matematiksel modelleme ve gerçek yaşam durumları ile desteklenmesi yaşanan zorlukların önüne geçilmesi konusunda destek sağlayacağı düşünülmektedir. Bu sebeple öğrencilerin cebirsel ifadelerde modelleme konusunda yaşadığı zorlukların belirlenmesi, bilgi düzeylerinin ölçülmesi gerekmekte ve gerekli önlemlerin alınması önem arz etmektedir.

Literatür incelendiğinde modelleme konusunda yapılan araştırmaların az olması göze çarpmaktadır (Aztekin ve Taşpınar Şener, 2015). Yapılmış olan araştırmalar çoğunlukla yükseköğretim düzeyinde yapılırken ortaokul öğrencileri ile yapılan araştırmaların sayısı ise oldukça azdır (Sandalcı, 2013). Bu kapsamda araştırmanın ortaokul öğrencileri ile yapılması ve modelleme konusunun araştırılması önem taşımaktadır. Araştırmada ortaokul 7. sınıf matematik müfredatında geçen cebirsel ifadelerde çarpma işlemi modelleme konusunda öğrencilerin başarı düzeylerini tespit etmek ve modelleme düzeylerini belirlemek amaçlanmıştır. Böylece ortaokul öğrencilerinin cebirsel ifadelerde çarpma işlemine model oluşturma becerisinin gelişmesine ve modeli kullanarak sonuca varabilme düzeyleri tespit edilerek matematiği günlük hayata aktarabilme becerilerine katkı sağlanacaktır. Araştırma sonucunun cebirsel ifadeler ve modelleme konusunda öğretim planlamalarının iyileştirilmesi adına literatüre katkı sağlayacağı ve gelecekte yapılacak olan araştırmalara ışık tutacağı düşünülmektedir.

Bu amaç doğrultusunda problem cümlesi Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadelerde çarpma işlemi modelleme konusundaki başarıları ne düzeydedir şeklinde belirlenmiş olup aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

- Öğrencilerin cebirsel ifadelerde pozitif bir tamsayı ile bir değişkeni çarpma işlemi modelleme konusundaki becerileri ne düzeydedir?
- Öğrencilerin cebirsel ifadelerde negatif bir tamsayı ile bir değişkeni çarpma işlemi modelleme konusundaki becerileri ne düzeydedir?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden biri olan olgubilim deseni kullanılacaktır. Olgubilim deseni günlük hayatta karşılaştığımız bize tanıdık gelen fakat tam olarak anlamlandıramadığımız olayları, kavramları, deneyimleri araştırmamıza olanak sağlayan bir desendir (Yıldırım ve Şimşek, 2016).

Çalışma Grubu

Kolay ulaşılabilir örneklemin hız kazandırması avantajından (Yıldırım ve Şimşek, 2018) yararlanmak adına araştırmanın örneklemini oluşturulurken kolay ulaşılabilir durum örnekleme kullanılmıştır. Bu araştırma bir devlet okulunda 7. sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci ile gönüllülük esasına dayanılarak, 7. sınıf matematik müfredatındaki cebirsel ifadelerde çarpma işlemi konusu işlendikten sonra yapılmış ve öğrencilerin başarı testini uygulayabilmeleri için bir ders saati verilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak alan ve dil uzmanı görüşü doğrultusunda hazırlanmış başarı testi ve yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Cebirsel ifadelerde çarpma işlemi modelleme konusunda öğrenme güçlüklerini belirlemek amacıyla oluşturulmuş başarı testinde, öğrencilere

sorulmak üzere 5 adet açık uçlu soru uzman görüşleri doğrultusunda hazırlanarak uygulanmıştır. Başarı testinin uygulandığı öğrenciler arasından farklı düzeylerde öğrenmelere sahip olduğu düşünülen 6 öğrenci ile görüşme yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulurken literatürde konu ile ilgili yapılan araştırmalar incelenerek görüşme formu hazırlanmıştır. Görüşme formuna son halini vermek için 1 alan uzmanı, 1 dil bilgisi uzmanı ile görüşülmüştür. Uzmanların önerileri dikkate alınarak görüşme soruları üzerinde düzeltmeler yapılarak son hali verilmiştir. Görüşmeler esnasında gizlilik kuralları esas alınmıştır.

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik açısından nicel yöntemdeki gibi kesin yargılar yoktur. Nitel araştırmada alternatif kavram olarak iç geçerlilik yerine inandırıcılık, dış geçerlilik yerine aktarılabirlik, iç güvenilirlik yerine tutarlık, dış güvenilirlik yerine teyit edilebilirlik kullanılabilir. Nitel bir araştırmada geçerlilik ölçütlerinden biri, verilerin ayrıntılı raporlanması ve elde edilen sonuçlara ulaşma yollarının ayrıntılı bir şekilde açıklanmasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2018). Araştırma sürecinde geçerliliği arttırmak adına bu adımlara dikkat edilerek yol alınmıştır. Başarı testi ve görüşme formu ek olarak verilmiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Cebirsel ifadelerde çarpma işlemi modelleme başarı testi bir devlet okulunda 7. sınıfta öğrenim gören 30 ortaokul öğrencisine uygulanmıştır. Öğrencilerin soru maddelerine vermiş oldukları cevaplar doğru, kısmen doğru, yanlış ve cevapsız olarak kabul edilmiştir. Her bir sorunun doğru cevabı 20 puan olmak üzere toplam 100 puan üzerinden değerlendirilmiştir. Ayrıca kısmen doğru olanlara 10 puan yanlış ve cevapsız olan sorulara 0 puan verilmiştir. Başarı testini uygulayan öğrencilerden farklı başarı düzeyinde 6 öğrenciye ise görüşme formu uygulanmıştır. Öğrencilerin soru maddelerine vermiş oldukları cevaplar; doğru, yanlış, kısmen doğru ve cevapsız olarak kabul edilmiştir. Öğrencilerin sorulara vermiş olduğu cevapların yüzdeleri hesaplanmış yorumlar bu yüzdelere göre yapılmıştır. Görüşme sorularına verilen cevaplar için doğrudan alıntılara yer verilerek neden sonuç ilişkilerinin incelendiği betimsel analiz yöntemi ile elde edilen verilerin anlamlandırılmasında kolaylık sağlayan içerik analiz yöntemi bir arada kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Araştırmanın Etik İzinleri

Yapılan bu çalışmada araştırma etiği ilkeleri gözetilmiş olup gerekli etik kurul izinleri alınmıştır. Etik kurul izni kapsamında; Amasya Üniversitesi Sosyal Bilimler Etik Kurulundan, 28.12.2021 tarihli ve 49709 sayılı belge alınmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde başarı testine ve görüşme sorularına ait olarak bulunan bulgular yorumlanmıştır. Bulgular etik kurallar çerçevesinde kişisel verilerin korunması amacıyla öğrencilere kodlar verilerek elde edilmiştir. 30 öğrenciye uygulanan başarı testinde ve başarı testi sonrası rastgele seçilen 6 öğrenci ile yapılan görüşmelerde öğrenciler Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6 şeklinde kodlanmıştır.

Başarı Testine Ait Bulgular ve Yorumlar

1.Soruya Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Araştırmaya ait alt problemlerden biri öğrencilerin cebirsel ifadelerde pozitif bir tamsayı ile bir değişkeni çarpma işlemi modelleme konusundaki becerileri ne düzeydedir şeklinde belirlenmiştir. Bu alt probleme yönelik;

“2.x Cebirsel ifadesini modelleyerek gösteriniz.” sorusu hazırlanmıştır. Öğrencilerin bu soruya vermiş olduğu cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 1’de verilmiştir.

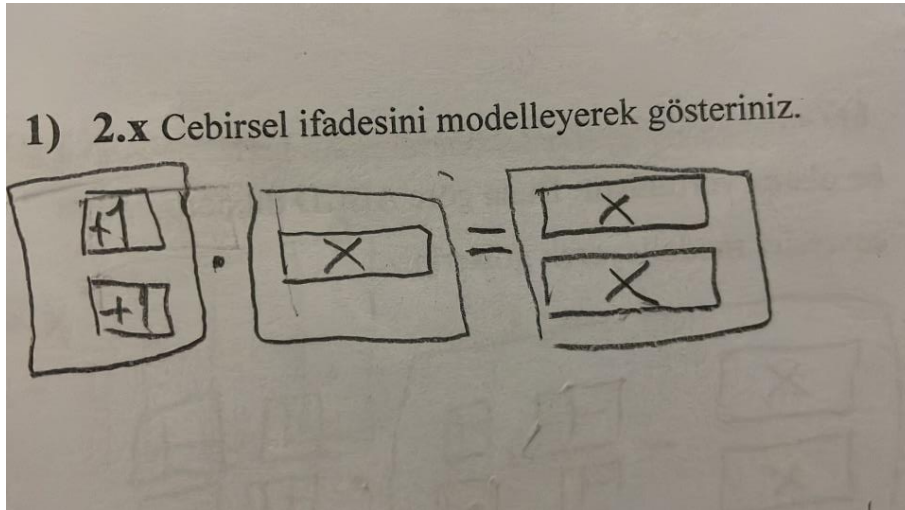
Tablo 1.

Öğrencilerin 1. soruya verdiği cevapların yüzdelik dağılımları

| | Doğru | Kısmen Doğru | Yanlış | Cevapsız |
|---------------|-------|--------------|--------|----------|
| 1.Soru | % 20 | % 25 | % 55 | % 0 |

Tablo 1 verilerine göre tüm öğrencilerin soruları cevapladığı %20'sinin doğru, %25'inin kısmen doğru, %55'inin yanlış cevap verdiği görülmüştür. Doğru cevap veren ve kısmen doğru cevap veren öğrencilerin sayılarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Birinci soru için öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin şekilleri farklı yönlerde çizdikleri ve hangi cebir karosunu kullanacağına karar veremedikleri görülmüştür. Yanlış yapan öğrencilerin yüzdesinin yüksek olduğu görülmektedir. Yanlış yapan öğrencilerin sadece katsayıyı veya değişkeni modelleme yaptığı görülmüştür. Katsayı ve değişkenin aynı anda modellenmesi yapılmamıştır.

Ö1 kodlu öğrencinin vermiş olduğu kısmen doğru olan bir cevap Şekil 1. olarak aşağıda paylaşılmıştır. Ö1 kodlu öğrenci burada değişkeni ve katsayıyı ayrı ayrı doğru bir şekilde modelleme yapmış ama cebirsel ifade de çarpma işlemini modellemeyi doğru olarak yapamamıştır. Cebirsel ifadelerde çarpma işleminin modellenmesini bütün olarak düşünmemiştir.



Şekil 1. 1.Soruya verilen kısmen doğru cevap örneği

2. Soruya Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın 2. alt problemi öğrencilerin cebirsel ifadelerde negatif bir tamsayı ile bir değişkeni çarpma işlemi modelleme konusundaki becerileri ne düzeydedir şeklinde belirlenmiştir. Bu alt probleme yönelik 2. Soru “-3.x cebirsel ifadesini modelleyerek gösteriniz.” şeklinde hazırlanmıştır. Bu soruya verilen cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2.

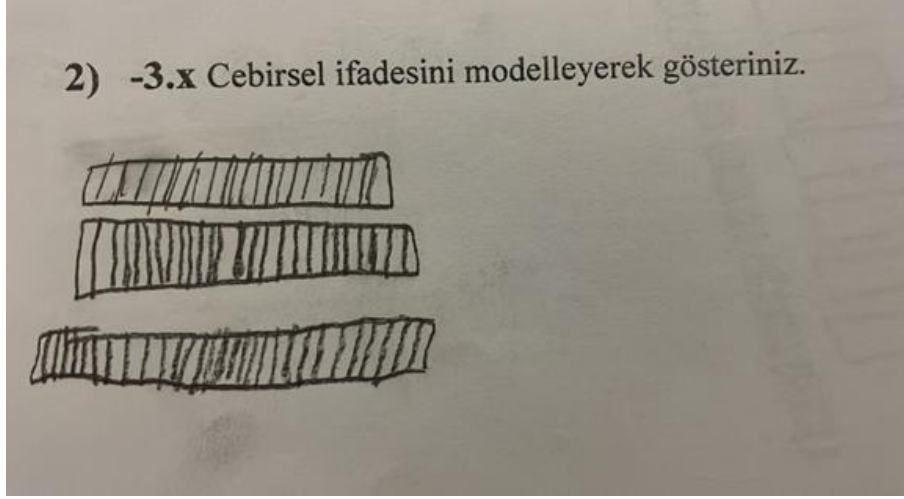
Öğrencilerin 2. soruya verdiği cevapların yüzdelik dağılımları

| | Doğru | Kısmen Doğru | Yanlış | Cevapsız |
|---------------|-------|--------------|--------|----------|
| 2.Soru | %20 | %15 | %65 | %0 |

Tablo 2 verilerine göre tüm öğrencilerin soruları cevapladığı %20'sinin doğru, %15'inin kısmen doğru, %65'inin yanlış cevap verdiği görülmüştür. Doğru cevap veren ve kısmen doğru cevap veren öğrencilerin sayılarının birbirine yakın olduğu, yanlış cevap verenlerin sayısının oldukça fazla olduğu görülmektedir. Bu durum öğrencilerin negatif tam sayılar konusunda eksikliklerinin olduğunu düşündürmektedir. İkinci soruya verilen cevaplar incelendiğinde 1. soruya benzer olarak öğrencilerin

şekilleri farklı yönlerde çizdikleri ve hangi cebir karosunu kullanacağına karar veremedikleri görülmüştür. Negatif katsayılı olan cebirsel ifadenin tam sayılarda çarpma işleminde olduğu gibi negatif işaretini koyup koymama belirsizliği yaşayan öğrencilerin olduğu görülmüştür. Cebirsel ifadede çarpma işleminde negatif katsayı ile değişkenin çarpılmasında işaretin değişkeni etkilemediği düşünülmüştür. Yanlış cevap verme oranının negatif katsayıdan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Ö2 kodlu öğrencinin vermiş olduğu cevaplardan doğru olan bir örnek aşağıda Şekil 2. olarak paylaşılmıştır. Ö2 kodlu öğrenci cebirsel ifadelerde çarpma işlemini modellemede negatif bir sayı ile değişkeni doğru bir şekilde modelleme yaptığı gözlenmektedir. Negatif bir sayı ile değişkeni çarptığında hangi modeli kullanacağını farkına vardığı görülmektedir.



Şekil 2. 2.Soruya verilen doğru cevap örneği

3. Soruya Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın 2. alt problemi öğrencilerin cebirsel ifadelerde negatif bir tamsayı ile bir değişkeni çarpma işlemi modelleme konusundaki becerileri ne düzeydedir şeklinde belirlenmiştir. Bu alt probleme yönelik 3. soru “2.(-x+1) cebirsel ifadesini modelleyerek gösteriniz.” şeklinde hazırlanmıştır. Bu soruya verilen cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3.

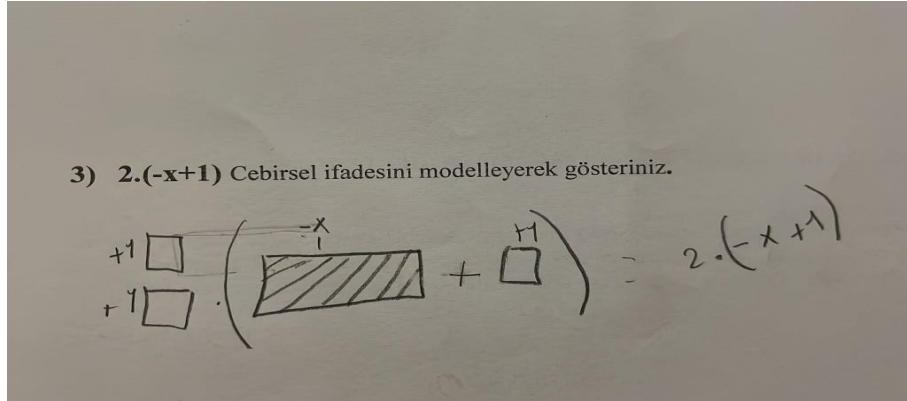
Öğrencilerin 3. soruya verdiği cevapların yüzdeler dağılımları

| | Doğru | Kısmen Doğru | Yanlış | Cevapsız |
|--------|-------|--------------|--------|----------|
| 3.Soru | %5 | %10 | %75 | %10 |

Tablo 3 verilerine göre tüm öğrencilerin soruları cevaplamadığı %5’inin doğru, %10’unun kısmen doğru, %75’inin yanlış cevap verdiği ve %10’unun soruları boş bıraktığı görülmüştür. Doğru cevap veren ve kısmen doğru cevap veren öğrencilerin sayılarının birbirine yakın olduğu, yanlış cevap verenlerin sayısının oldukça fazla olduğu ve soruyu boş bırakan öğrenci olduğu görülmektedir. Bu soruya yanlış cevap veren öğrenci sayısının fazla olmasının sebepleri tam sayı ile negatif değişkeni çarpamamasından kaynaklı olabileceği, bu durumun tam sayılar konusundaki konu eksikliğinden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir. Diğer sebebi ise katsayıyı parantez içine dağıtamamasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Bu durumun çarpmanın toplama ve çıkarma üzerine dağılma özelliğini kavrayamamasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Cebirsel ifadelerde çarpma işleminin modellenmesi konusu işlenmeden tam sayılar ve çarpma işleminin özellikleri konusundaki eksikliklerin giderilmesi sağlanmalıdır.

Ö3 kodlu öğrencinin vermiş olduğu yanlış cevaplardan bir örnek aşağıda Şekil 3. Olarak paylaşılmıştır. Ö3 adlı öğrenci parantezli işlemlerde olan çarpmanın dağılma özelliğini bilmediği görülmüştür. Bu nedenle parantezin dışında olan katsayıyı dağıtamadığı ve cebirsel ifadenin değerini

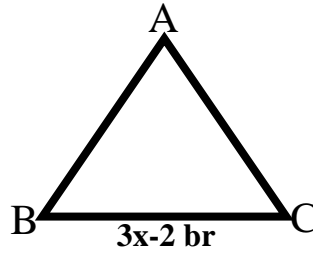
bulamadığı görülmektedir. Öğrencinin verilen cebirsel ifadeyi parantezi açmadan modelleme yapmaya çalışarak yanlış yaptığı görülmektedir.



Şekil 3. 3.Soruya verilen yanlış cevap örneği

4. Soruya Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ilk alt problemi öğrencilerin cebirsel ifadelerde pozitif bir tamsayı ile bir değişkeni çarpma işlemi modelleme konusundaki becerileri ne düzeydedir şeklinde belirlenmişken bu alt probleme yönelik;



Şekil 4. Üçgen sorusu

Yukarıda Şekil 4. olarak verilen ABC eşkenar üçgeninde $|BC|=3x-2 \text{ br}$ olarak verilmiştir. Buna göre ABC eşkenar üçgeninin çevresini modelleyerek gösteriniz sorusu hazırlanmıştır. Öğrencilerin bu soruya vermiş olduğu cevaplardan elde edilen bulgular Tablo 4' verilmiştir.

Tablo 4.

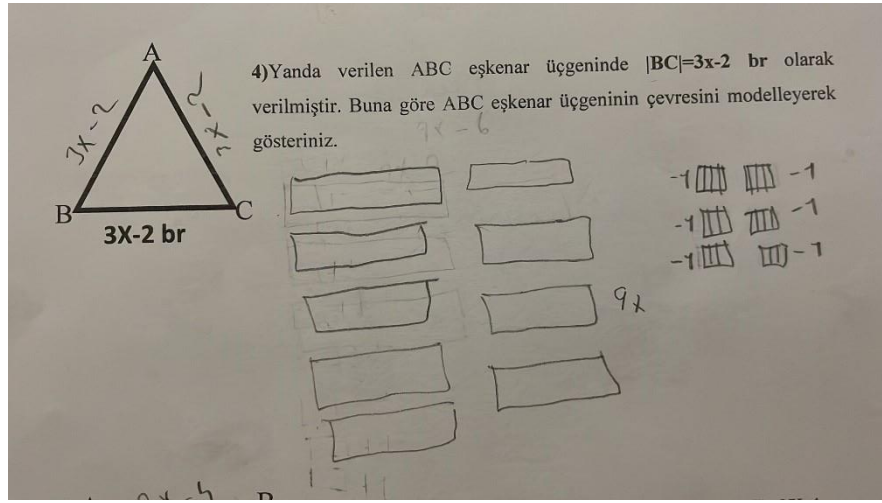
Öğrencilerin 4. soruya verdiği cevapların yüzdelik dağılımları

| | Doğru | Kısmen Doğru | Yanlış | Cevapsız |
|---------------|-------|--------------|--------|----------|
| 4.Soru | % 10 | % 15 | % 75 | % 0 |

Tablo 4 verilerine göre tüm öğrencilerin soruları cevapladığı %10'unun doğru, %15'inin kısmen doğru, %75'inin yanlış cevap verdiği görülmüştür. Doğru cevap veren ve kısmen doğru cevap veren öğrencilerin sayılarının birbirine yakın olduğu yanlış cevap verenlerin sayısının oldukça fazla olduğu görülmektedir. Yanlış cevap veren öğrenci sayısının fazla olması geometrik şekil üzerinden cebirsel ifadeye geçiş yapmakta zorlandıklarını göstermektedir. Yanlış cevap veren öğrencilerin cebirsel ifadelerde çarpma işlemi modelleme yerine verilen üçgenin aynısı çizdiği görülmüştür. Verilen üçgenin model olduğunu düşünüp benzer şekiller ile modelleme yapılmıştır. 4. soruda yanlış yapıma oranının yüksek olma sebeplerinden birisi üçgenin çevresinin nasıl hesaplanacağını bilmemesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

Ö4 kodu öğrencinin 4. soruya vermiş olduğu yanlış cevap aşağıda Şekil 5. olarak paylaşılmıştır. Ö4 adlı öğrencinin vermiş olduğu cevapta terimleri tamamen birbirinden ayrı bir şekilde düşünerek

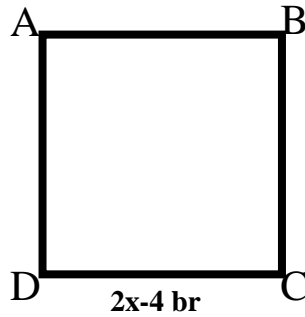
modelleme yaptığı gözlemlenmiştir. Ö4 kodlu öğrencinin eşkenar üçgenin çevresinin nasıl hesaplandığını bildiği fakat cebirsel ifadelerde çarpma işlemini modelleyerek çevresini gösteremediği görülmektedir.



Şekil 5. 4.Soruya verilen yanlış cevap örneği

5.Soruya Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ilk alt problemi öğrencilerin cebirsel ifadelerde pozitif bir tamsayı ile bir değişkeni çarpma işlemi modelleme konusundaki becerileri ne düzeydedir şeklinde belirlenmişken bu alt probleme yönelik;



Şekil 6. Kare sorusu

Yukarıda Şekil 6. olarak verilen ABCD karesinin bir kenarı olan $|DC|=2x-4$ br olarak verilmiştir. Buna göre ABCD dikdörtgeninin çevresini modelleyerek gösteriniz sorusu hazırlanmıştır. Öğrencilerin bu soruya vermiş olduğu cevaplar Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5.

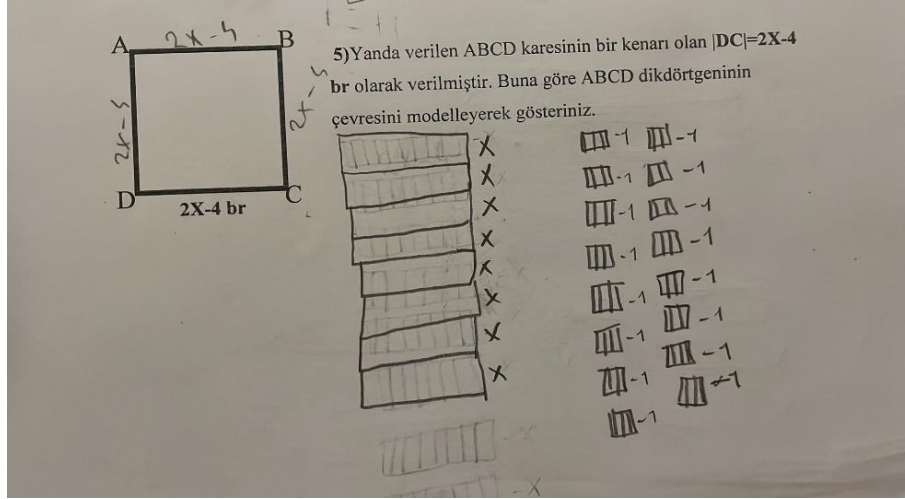
Öğrencilerin 5. soruya verdiği cevapların yüzdeler dağılımları

| | Doğru | Kısmen Doğru | Yanlış | Cevapsız |
|---------------|-------|--------------|--------|----------|
| 5.Soru | %10 | %15 | %75 | %0 |

Tablo 5 verilerine göre tüm öğrencilerin soruları cevapladığı %10'unun doğru, %15'inin kısmen doğru, %75'inin yanlış cevap verdiği görülmüştür. Doğru cevap veren ve kısmen doğru cevap veren öğrencilerin sayılarının birbirine yakın olduğu, yanlış cevap verenlerin sayısının oldukça fazla olduğu görülmektedir. Yanlış cevap veren öğrenci sayısının fazla olması geometrik şekil üzerinden cebirsel

ifadeye geçiş yapmakta zorlandıklarını göstermektedir. Bu soruda yanlış cevap veren öğrencilerin verilen karenin modelleme olduğunu düşünerek aynısını çizdikleri görülmüştür. Yine yanlış cevap veren öğrencilerin çokgenlerin çevre uzunluğunun hesaplanması konusunda bilgi eskikliğine sahip oldukları düşünülmektedir.

Ö5 kodlu öğrencilerin vermiş olduğu cevaplardan kısmen doğru olan bir örnek aşağıda Şekil 5. olarak paylaşılmıştır. Ö5 kodlu öğrencinin kare özellikleri ve çevre hesabı hakkında bilgi sahibi olduğu görülmektedir. Cebirsel ifadeleri bütün olarak düşünemedikleri görülmüştür. Ö5 kodlu öğrencinin değişkeni ve katsayıyı doğru model ile gösterdiği fakat cebirsel ifadeye uygun modeli oluşturamadığı görülmektedir.



Şekil 7. 5.Soruya verilen kısmen doğru cevap örneği

Görüşme Sorularına Ait Bulgular

Öğrenciler tarafından yapılan vurgu sayısını belirtmek için frekans kullanılmıştır. Frekans sayısı kişi sayısını belirtmemektedir.

1. Görüşme Sorusuna Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Görüşme sorularının ilk sorusu “Cebirsel ifadelerde modelleme denildiğinde ne anladığınızı yazınız.” şeklinde belirlenmiş olup bu soru ile birlikte öğrencilerin modelleme kavramının ne anlama geldiğini bilip bilmemeleri sorgulanmıştır. Öğrencilerin verdiği cevaplar incelendiğinde sonuçlar tablo şeklinde aşağıda verilmiştir.

Tablo 6.

Cebirsel ifadeler modelleme tanımları

| Kodlar | f | % |
|-------------------|---|------|
| Somutlaştırma | 2 | 33,3 |
| Sembol Kullanma | 1 | 16,7 |
| Pullarla Gösterme | 1 | 16,7 |
| Görselleştirme | 2 | 33,3 |

Birinci soruya verilen cevaplar incelendiğinde öğrencilerin modelleme kavramının ne anlama geldiği konusunda bilgi sahibi oldukları görülmektedir. Ö1 kodlu öğrenci modellemenin görselleştirme olduğunu ifade etmektedir. Cebirsel ifadelerde verilen değişkeni belirsizlik olarak düşündüğü bu belirsizliği de modelleme ve görselleştirme ile aşabileceğimizi ifade etmektedir.

1. Cebirsel ifadelerde modelleme denildiğinde ne anladığınızı yazınız.

Cebirsel ifadelerde modelleme denildiğinde anladığım şey :
Bir veya birkaç tane değişkenin (y, z, x...vb.) olduğu, bir belirsizlik içinde olan ifadelerin görsel yol ile bize aktarılması

Şekil 8. Öğrencinin modelleme tanımı

2. Soruya Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Görüşme sorularının ikinci sorusu “Cebirsel ifadelerde çarpma işlemi yapılırken modelleme kullanıp kullanmadığınızı yazınız.” şeklinde belirlenmiştir. Öğrencilerin cevapları Tablo 7. şeklinde aşağıda verilmiştir.

Tablo 7.

Cebirsel ifadeler modelleme kullanımları

| Kodlar | f | % |
|---------------|---|------|
| Kullanıyorum | 4 | 66,7 |
| Kullanmıyorum | 2 | 33,3 |

Öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin çoğunlukla modelleme kullandıklarını dile getirdikleri görülmüştür. Ö6 kodlu öğrencinin ikinci görüşme sorusuna verdiği cevaba bakıldığında modellemeyi bildiği ama kullanmadığını söylemektedir. Görüşme sonucunda elde edilen veriler Ö6 adlı öğrencinin verdiği cevabı desteklemektedir. Bulgular öğrencilerin % 66’sının modellemeyi bildiği ama kullanmadığını göstermektedir

2. Cebirsel ifadelerde çarpma işlemi yapılırken modelleme kullanıp kullanmadığınızı yazınız.

Cebirsel ifadelerde çarpma işlemlerinin modellemesi vardır. Ama ben kullanma gereksinimi duymuyorum.

Şekil 9. Öğrencinin modelleme kullanımı

3. Soruya Yönelik Bulgular ve Yorumlar

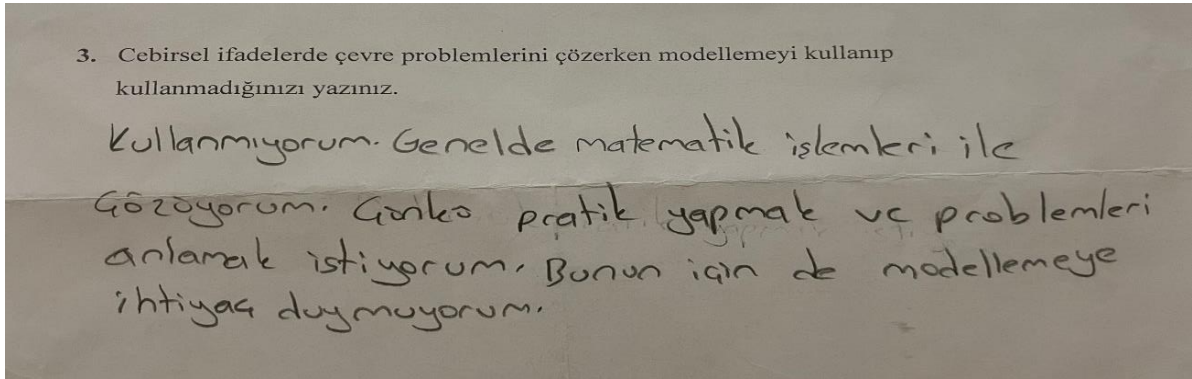
Görüşme sorularının üçüncüsü “Cebirsel ifadelerde çevre problemlerini çözerken modellemeyi kullanıp kullanmadığınızı yazınız.” şeklinde belirlenmiştir. Öğrencilerin cevapları Tablo 8. şeklinde aşağıda verilmiştir.

Tablo 8.

Çevre problemlerinde modelleme kullanımı

| Kodlar | f | % |
|---------------|----------|----------|
| Kullanıyorum | 1 | 16,7 |
| Kullanmıyorum | 5 | 83,3 |

Öğrencilerin cevapları incelendiğinde öğrencilerin çevre problemlerinde büyük çoğunlukla modelleme kullanmadıklarını dile getirdikleri modelleme kullanımını zaman kaybı olarak gördüklerini dile getirdikleri görülmüştür. Ö4 kodlu öğrencinin üçüncü görüşme sorusuna verdiği cevaba bakıldığında modellemeye ihtiyaç duymadıkları ortaya çıkmaktadır.



Şekil 9. Öğrencinin çevre problemlerinde modelleme kullanımı

4. Soruya Yönelik Bulgular ve Yorumlar

Görüşme sorularının dördüncüsü “Cebirsel ifadelerde modelleme kullanmanın öğrenme açısından kolaylık sağlayıp sağlamadığı hakkında neler düşündüğünüzü yazınız.” şeklinde belirlenmiş olup öğrencilerin verdiği cevaplar tablo şeklinde verilmiştir.

Tablo 9.

Öğrencilerin modelleme konusundaki düşünceleri

| Kodlar | f | % |
|-------------------|----------|----------|
| Zor geliyor | 1 | 16,7 |
| Kolaylık sağlıyor | 2 | 33,3 |
| Zaman kaybı | 3 | 50,0 |

Ö3 kodlu öğrenci derslerde konunun modelleme ile pekiştirebileceğini düşündüğü halde sınavlarda kullanamayacağını dile getirmektedir. Ö3 kodlu öğrencinin görüşme sorusuna verdiği cevaba bakılarak cebirsel ifade modellemeyi kullanmayacakları düşünülmektedir. Öğrencilerin girdikleri sınavlarda zaman kaygısı yaşadıkları, zaman kaygısının cebirsel ifadelerde modelleme kullanımının önüne geçtiğini göstermektedir. Cebirsel ifadeleri modellemenin kolaylık sağlayacağını düşünen öğrenci sayısının az olduğu, öğrencilerin %16’sının modellemeyi zor olarak gördüğü ortaya çıkmıştır. Dördüncü soru için hazırlanan frekans tablosunda da öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun modelleme konusunu zaman kaybı olarak gördükleri, kolaylık sağlamasına rağmen bu yüzden kullanmak istemedikleri görülmektedir.

4. Cebirsel ifadelerde modelleme kullanmanın öğrenme açısından kolaylık sağlayıp sağlamadığı hakkında neler düşündüğünüzü yazınız.

Sınav veya denemelerde zaman kısıtlı olduğundan dolayı o yerlerde kullanmaktansa derslerde konuyu pekiştirmek ve daha iyi anlamak için kullanılabilir.

Şekil 10. Öğrencinin modelleme konusundaki düşünceleri

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Öğrencilerin başarı testine ve görüşme sorularına verdiği cevaplar incelendiğinde öğrencilerin cebirsel ifadelerde çarpma işlemi modelleme konusunda beceri düzeylerinin düşük olduğu görülmüştür. Benzer araştırmalarda benzer bulgulara rastlanmaktadır. Şimşek (2017) öğrencilerin cebirsel ifadeyi yazma, cebirsel ifadelerde işlem yapma, denklem kurma ve çözme konusunda problem yaşadıklarını dile getirmiş, Genç ve Karataş (2017) ise öğrencilerin modelleme konusunda eksik olduğuna, problemleri anlayamadıklarına, anlasalar bile model oluşturma konusunda zorlandıklarına araştırmasında yer vermiştir. Baştürk (2021) tarafından yapılan bir araştırmada ise öğrencilerin cebir konusunda problem yaşadıkları, tam olarak kavrayamadıkları dile getirilmiş; öğrencilerin denklem kurma, verilen ile istenileni anlama, varsayımda bulunma, genelleme yapma, zihindeki modelleri gerçek yaşam modellerine yansıtma, dört işlem yapma, denklem kurarak formülleştirme konusunda zorlandıkları ortaya çıkmıştır.

Araştırmada verilen cevaplardan yola çıkıldığında öğrencilerin modelleme yaparken hangi cebir kurosunu kullanacağına karar verme konusunda zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin negatif tam sayılar konusunda yaşamış oldukları bilgi eksikliği sebebiyle de modelleme konusunda zorluk yaşadıkları ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin negatif bir değişken ile bir tam sayıyı çarpamadıkları, geometrik şekil üzerinde cebirsel ifadeye geçiş yapmakta zorlandıkları görülmüştür. Birinci ve ikinci soruda öğrencilerin değişken ve sabit ile olan modellemeleri daha kolay yaptıkları görülmüştür. Üçüncü soruda öğrencilerin tam sayılarda çarpma işleminin dağılma özelliğini kullanamamasından kaynaklı işlem hataları nedeniyle modellemeyi yapamadıkları görülmüştür. Dördüncü ve beşinci sorularda çokgenlerin özelliklerinin bilinmemesi ve çevre hesaplamalarından kaynaklı hataların olduğu görülmüştür. Öğrencilerin şekil üzerinde sorulan sorularda daha fazla zorlandıkları, modelleme yapamadıkları hatta soruda verilen şeklin aynısı ile modelleme yaptıkları görülmüştür. Cebirsel ifadelerde çarpma işleminin modellenmesi konusundan önce tam sayılarda çarpma işlemi, çarpmanın dağılma özelliği, çokgenlerin çevre hesaplamaları ve cebirsel ifadelerde terim-katsayı-değişken gibi ifadelerin üzerinde durulması gerektiği düşünülmektedir.

Başarı testinin uygulanmasından sonra yapılan görüşmelerde öğrenciler modellemeye önem vermediklerini dile getirmişlerdir. Öğrencilerin cebirsel ifadelerde çarpma işlemi modellemeye gerek duymadan sonuç odaklı işlem yaptıkları görülmüştür. Öğrenciler modelleme olmadan da cebirsel ifadelerde çarpma işlemi yapılabileceği daha fazla soru çözerek daha kolay kavrayabilecekleri düşüncesindedirler. Öğrencilerin cebirsel ifadelerde çarpma işlemi modelleme konusunda beceri düzeylerinin düşük olmasında öğrencilerin sınav esnasında modelleme kullanmanın zaman kaybı olarak görmelerinin de etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yapılan görüşmelerden elde edilen verilere göre öğrencilerin cebirsel ifadelerde çarpma işlemi modellemesinin somutlaştırma açısından önemini bilmedikleri, öğrencilerin derslerde modellemeyi yeterince kullanamadıkları, modelleme hakkında yeteri kadar bilgiye sahip olmadıkları söylenebilir. Öğrencilerin modelleme konusunda yaşamış oldukları eksikliklerden yola çıkarak matematiksel

modellerle gerçek yaşam durumlarının kavratılması konusunun üzerinde durulmasının uygun olduğu düşünülmektedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde cebirsel ifadelerde modelleme yapmanın zaman kaybı olarak görüldüğü ortaya çıkmıştır. Cebirsel ifadeleri çarpma işlemi modellemeye yönelik etkinlik içeren sınavlara ağırlık verilmesi, en çok sıkıntı yaşayacakları zaman kaygısı da düşünülerek sınav süresi uzatılması öğrencilerin yaşamış olduğu kaygıyı azaltma konusunda fayda sağlayabilir. Modelleme işleminin kalabalık sınıflarda vakit alması, öğrenciler arasında farklı görsel düşünme becerisine sahip öğrencilerin olması sınıf ortamında modelleme işleminin dezavantajı olarak düşünülmektedir. Sınıf ortamında modelleme işleminin çok zaman aldığı şeklindeki olumsuz durumlar Blum'un (1991) yaptığı çalışmada da yer almaktadır. Gelişen teknolojinin avantajlarından faydalanılarak modelleme konusunda akıllı tahta, tablet vb. araçların kullanılması öğrencileri daha fazla motive edeceği, modelleme konusuna ilgilerinin artmasıyla birlikte konunun anlamlandırılmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmada başarı testinden elde edilen sonuçlara göre cebirsel ifadelerde çarpma işlemi öğrencilerin modellemeyi farklı şekillerde yaptıkları görülmüştür. Başarı testinde öğrencilerin, soruları modellemeden çözüm yoluna gittikleri görülmüştür. Öğretmenlerin modellemenin önemi hakkında öğrencileri bilgilendirmeleri bu konudaki eksikliğin giderilmesine fayda sağlayabilir.

Araştırmada başarı testinden sonra uygulanan görüşme formlarından elde edilen sonuçlarda öğrencilerin modellemeyi vakit kaybı, kağıt israfı, gereksiz bir çözüm yolu olarak gördükleri ortaya çıkmıştır. Bu düşüncelerin yok edilmesi için sadece sınav amaçlı düşünülmemesi gerektiği, kalıcı öğrenmelerin gerçekleşebilmesi için görselleştirme ve modelleme gibi somutlaştırılabilen matematik öğelerinin kullanımının gerekli olduğu üzerinde durulması gerekmektedir. Modelleme sadece test soruları üzerinde değil sınıfta öğrencilerle beraber cebir karoları ile araç-gereç eksikliği bulunuyorsa kağıt keserek oluşturulan şekillerle yapılabilir. Araç gereç eksikliği olan okullarda modelleme yapmak için gerekli cebir karolarını içeren materyallerin sağlanması gerekmektedir. Öğretmenlerin modelleme konusunu gelişen teknoloji ile beraber kullanması ve bu konuya gereken önemin verilmesi gerekmektedir. Teknolojinin modelleme konusu ile bütünleşmesi öğrencilerin derslerde modelleme kullanımını arttıracaktır.

KAYNAKÇA

- Akgün, L., Çiltaş, A., Deniz, D., Çiftçi, Z., & Işık, A. (2013). İlköğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme ile ilgili farkındalıkları. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (12), 1-34.
- Akkaya, R. & Durmuş, S. (2006). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanılgıları, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(31), 1-12. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/hunefd/issue/7807/102390>
- Aztekin, S., & Şener, Z. T. (2015). Türkiye'de matematik eğitimi alanındaki matematiksel modelleme araştırmalarının içerik analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 40(178).
- Baki, A. & Bütüner, S. (2013). Cebirin tarihsel gelişimi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 2(3), 198-231. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/turkbilm/issue/21565/231446>
- Baştürk, V. (2021). *Altıncı sınıf öğrencilerinin cebirsel problemleri matematiksel modellemeyi kullanarak çözme becerilerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi.
- Bilgili, S., Özkaya, M., Çiltaş, A., & Konyalıoğlu, A. C. (2020). Ortaokul matematik öğretmenlerinin modellemeye ilişkin hata yaklaşımlarının incelenmesi, *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(3), 871-882.
- Blum, W. (1991). Applications and modelling in mathematics teaching – a review of arguments and instructional aspects. M. Niss, W. Blum, & I. Huntley (Edt.), *Teaching of mathematical modelling and applications* (s.10-29). New York: Ellis Horwood.
- Dede, Y., & Argün, Z. (2003). Cebir, öğrencilere niçin zor gelmektedir. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(24), 180-185.

- Delice, A. & Taşova, H. (2013). Bireysel ve grup çalışmasının modelleme etkinliklerindeki sürece ve performansa etkisi, *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 34 (34), 71-97. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/maruaebd/issue/376/2225>
- Doruk, B. K. & Umay, A. (2011). Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(41), Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/issue/7797/102098>
- Erdoğan, F., & Elmas, C. (2018). Matematik dersi öğretim programının (ortaokul 5-8. sınıflar) matematiksel model kullanımı bağlamında incelenmesi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 5(3), 66-81.
- Güder, Y. (2013). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel modellemeye ilişkin görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Gülpek, P. (2006). *İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeylerinin gelişimi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Uludağ Üniversitesi.
- Hıdıroğlu, Ç. & Güzel, E. B. (2015). Teknoloji destekli ortamda matematiksel modellemede ortaya çıkan üst bilişsel yapılar., *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 6(2), 179-208.
- Kal, F.M. (2013). *Matematiksel modelleme etkinliklerinin ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin matematik problemi çözme tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli
- Kara, G. (2021). Türkiye’de yayınlanan ortaokul matematik eğitimindeki kavram yanlışları çalışmalarının incelenmesi.
- Karaca, H. & Yalçinkaya, İ. (2018). Ortaokul cebir öğrenme alanı tutum ölçeği (Ctö). *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, (14), 1-18.
- Saka, E. & Çelik, D. (2018). Matematik öğretmeni adaylarının matematiksel modelleme sürecinde bilgisayar kullanımları üzerine bir inceleme. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(3), 618-635. DOI: 10.16949/turkbilmat.409160
- Sandalcı, Y. (2013). *Matematiksel modelleme ile cebir öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmelerine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Sarı, O. S. & Özturan Sağırlı, M. (2021). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme hakkındaki farkındalıkları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 335-359. DOI: 10.17556/erziefd.761175
- Sönmez, M. T. (2019). Yedinci sınıf öğrencilerin matematiksel modelleme sürecinde orantısal akıl yürütmelerini etkileyen faktörler. *Ilkogretim Online*, 18(2).
- Şahiner, F. (2018). *Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi cebirsel ifadeler konusundaki kavram yanlışları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi.
- Şimşek, B. (2018). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler konusunda yaptıkları hatalar ve hataların nedenlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi.
- Temiz, D. (2019). *Altıncı sınıf öğrencilerinin açılı konu öğreniminde modelleme etkinliklerine dayalı bilgiyi oluşturma ve pekiştirme süreçleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Türker Biber, D. B. & Yetkin Özdemir, İ. (2021). Matematiksel modelleme etkinlikleri bağlamında öğrenci düşüncelerine yönelik öğretmen farkındalığı ve fark etme stratejileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (53), 521-554. DOI: 10.9779/pauefd.761629
- Türksever, B. (2019). *Altıncı sınıfta yer alan cebir öğrenme alanına ait kazanımların öğretiminde model kullanımının öğrencilerin başarılarına ve öğrenmelerinin kalıcılığına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Urhan, S. & Dost, Ş. (2016). Matematiksel modelleme etkinliklerinin derslerde kullanımı: öğretmen görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(59), 0-0. Doi: 10.17755/Esosder.263231
- Ünveren, E. N. (2010). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının ispata yönelik tutumlarının matematiksel modelleme sürecinde incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi.

- Yanık, H. B., Bağdat, O., & Koparan, M. (2017). Ortaokul öğretmen adaylarının matematiksel modelleme problemlerine yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 5(1), 80-101.
- Yıldırım, A. Ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, Ankara: Seçkin Yayınevi.
- Yürekli, A. (2020). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin tam sayılar konusundaki işlemlere ait kavram yanlışlarının belirlenmesi ve kavram karikatürleri ile giderilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi.