



Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanına Yönelik Algılarının Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Bağlamında İncelenmesi¹

Sayfa | 24

The Investigation of Middle School 7th and 8th Grade Students' Perceptions of Algebra Learning Domain in the Context of Associating Concepts with Daily Life

Gülşah GEREZ CANTİMER , Dr, MEB, gulsahgeraz@gmail.com

Geliş tarihi - Received: 15 Eylül 2023
Kabul tarihi - Accepted: 29 Ocak 2024
Yayın tarihi - Published: 28 Nisan 2024

¹Bu çalışma 22-25 Eylül 2022 tarihleri arasında düzenlenen "ERPA International Congresses on Education" kongresinde online olarak sunulan bildirinin genişletilmiş ve düzenlenmiş halidir.

Gerez Cantimer, G. (2024). Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanına Yönelik Algılarının Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Bağlamında İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 24-56.

DOI. 10.51460/baebd.1361234



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2024), 15 (1), 24-56.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2024), 15 (1), 24-56.
Araştırma Makalesi / Research Paper

Öz. Çalışmanın amacı 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanı ile ilgili algılarının kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme kapsamında incelenmesidir. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması olarak tasarlanan araştırmanın katılımcılarını 2021-2022 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Sakarya’da bir devlet okulunda öğrenim gören 7. sınıf 20 öğrenci ve 8. sınıf 27 öğrenci olmak üzere toplam 47 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aşamasında öğrenciler tarafından oluşturulan zihin haritaları ve yarı yapılandırılmış görüşme formları uygulanmıştır. Uygulama öncesinde öğrencilere örnek zihin haritaları gösterilerek tanıtılmıştır. Daha sonra öğrencilerin cebir öğrenme alanına yönelik kendi zihin haritalarını çizmeleri ve cebir ile ilgili öğrendikleri tüm kavramları yazıp tanımlamaları, örneklemeleri, bu kavramları günlük yaşamla ilişkilendirmeleri istenmiştir. Öğrencilerin cebir ile ilgili düşünceleri belirlendikten sonra her iki sınıf düzeyinden dörder öğrenci ile birebir mülakatlar yürütülmüştür. Elde edilen veri içerik analizi yöntemine göre analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin cebire yönelik kavramları çoğunlukla örnekler üzerinden açıkladıkları; zihin haritalarında kavram imgeleri doğrultusunda cebir kavramlarını yazdıkları; cebir kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirmede zorlukların yaşandığı; cebir öğrenme alanına yönelik kavram tanımları ile çizdikleri zihin haritaları ve açıklamalarının tutarlı olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin cebir algılarını zenginleştirebilmeleri ve günlük hayatla ilişki kurabilmelerini sağlayabilmeleri için gerçekçi matematik öğretimi, örnek olay öğretim yöntemi, matematik tarihi ve ters-yüz öğretim modeli gibi sınıf ortamlarındaki uygulamaların çeşitlendirilmesi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Cebir, Matematiksel kavramlar, Zihin haritası, Algı, Kavram imgesi.

Abstract. The aim of the study is to examine the perceptions of 7th and 8th grade students about algebra learning in the context of associating concepts with daily life. The participants of the research which is designed as a case study from qualitative research methods consists of a total of 47 students, 20 7th grade students and 27 8th grade students in Sakarya. Mind maps and semi-structured interview form were applied during the data collection phase. Before the study was conducted, students were introduced by showing sample mind maps. Afterwards, students were asked to draw their own mind maps for the domain of algebra learning, write down all the concepts they learned about algebra, describe them, give examples, and associate these concepts with daily life. After the students’ thoughts on algebra were determined, four students from each grade level were interviewed one-on-one. The obtained data were analyzed according to the content analysis method. According to the findings, the students explained the concepts related to algebra mostly through examples; they wrote the concepts of algebra in their mind maps in line with the concept images; difficulties are experienced in associating the concepts of algebra with daily life; it was determined that the concept definitions for the algebra learning domain and the mind maps and explanations they drew were consistent. In this direction, it can be suggested to diversify the practices in the classroom environment such as realistic mathematics teaching, case study teaching method, history of mathematics and flipped classroom model so that students can enrich their perceptions of algebra and enable them to relate to daily life.

Keywords: Algebra, Mathematical concepts, Mind map, Perception, Concept image.



Extended Abstract

Introduction. Algebra is a tool that offers answers to problems encountered in daily life through algebraic thinking and reasoning skills (Kieran, 1992). The learning of algebra depends on the learning of the components of this language such as the concepts of variable and equality (Kabadaş & Yavuz Mumcu, 2022). In order to achieve success in the domain of algebra, it is very important for students to conceptually understand the representations with symbols containing these components (Van de Walle, Karp, & Bay-Williams, 2012).

Although it is aimed to help students make the transition in the computational-structural development of algebra with algebra teaching, most students cannot pass to the structural dimension of algebra and have difficulties in understanding basic concepts and structures (Dede & Argün, 2003). Students who cannot fully understand algebra concepts have misconceptions and this affects students' mathematics achievement and attitude (Çakmak Gürel & Okur, 2017). In order to overcome the difficulties and learning deficiencies encountered in teaching algebra in the literature, it is often necessary to control the algebra knowledge of the students, to determine the existing learning schemes and to create efficient learning environments to eliminate the deficiencies. So, the problem sentence of the study is "How are the perceptions of 7th and 8th grade students regarding the domain of algebra learning in terms of relating concepts to daily life?" determined as.

Method. The study was designed as a case study from qualitative research methods. The main purpose of the case study is to try to understand the situation in context (Merriam, 2009). The situation discussed in this study is students' perceptions of the basic algebra learning domain. The participants of the study consist of a total of 47 students, 20 7th grade students and 27 8th grade students studying at a public school in Sakarya. As data collection tools, students' own algebra mind maps, Concept Information Form (CIF) and Interview Form (IF) were used. The obtained data were analyzed according to the content analysis method.

Results. According to the research findings, while defining the concepts related to the algebra learning domain, the students made their explanations by giving examples and they could not explain adequately. It was observed that the students included the concept of equations in their mind maps the most, and they made drawings containing the elements of equality and balance such as scales and seesaws. In mind maps, it was determined that students had difficulties in associating concepts with daily life. Although the students' perceptions of algebra in their drawings were mostly not clear, it was observed that there were perceptions that changed according to the individual difference, interest and success of the students, both in the mind maps of some students and in the explanations of the interviewed students. It was determined that the students created mind maps for the concepts they determined in the concept information form, the concept definitions and drawings were consistent, and the explanations in the interviews were made in this direction.

Discussion and Conclusion. As a result, the findings that can contribute to researchers and practitioners were obtained based on the concept information form, the mind maps drawn by the students, and the interviews in the study. An important result obtained from the study is that the students explained the concepts related to the algebra learning domain mostly by giving examples



and they could not make sufficient explanations although they determined the concepts of algebra. In the interviews with the students, it was remarkable that they could not answer the concept definitions in depth, made superficial explanations and explained the concept definitions with examples. This result supports the research results that even pre-service teachers lack knowledge about basic algebra concepts and are insufficient in explaining the relationships between concepts (Biber, 2023; Zeybek & Demiray, 2022).

Although students determine algebra concepts accurately and richly, their inability to define concepts adequately and their being limited in associating concepts with daily life are among the important results obtained from the study. This result supports the finding in the study of Dikkartın Övez and Çınar (2018). The result of the fact that few students can relate to daily life in the current study also supports the results of studies conducted with different sample groups in the literature (Özturan Sağırlı, Baş, Çakmak, & Okur, 2016; Yiğit Koyunkaya, Uğurel, & Tataroğlu Taşdan, 2018).

Another result obtained in the study is that clues about whether students' perceptions of algebra are positive or negative in their mind maps are presented. In addition, it has been determined that the concept definitions for the algebra learning domain and the mind maps and explanations drawn by the students are consistent. In this case, it can be said that students have many aspects that are open to development in the field of algebra, it is important to eliminate the learning deficiencies by questioning the students in order to get their concept images closer to the concept definitions, and they need more experience in associating the concepts of algebra with daily life.



Giriş

Cebir, kendine özgü diliyle farklı disiplinler arasında köprü işlevi üstlenerek yaşamı anlamlandırmada yardımcı rolündedir. Cebir öğretimi ne kadar sağlam temelli yapılırsa öğrencilerin yeni öğrenmelerine katkısı o derece yüksek olacaktır. Böylece öğrencilerin üst öğrenimlerinde daha başarılı, matematiksel olarak daha donanımlı olmaları sağlanabilecek ve dolayısıyla kariyer seçimlerinde birçok tercih seçeneği oluşabilecektir. Bu nedenle öğrencilerin matematiksel yapı ve ilkeler ile günlük hayat durumlarını kavrayabilmek için cebir kavramlarını ve sembollerin nasıl kullanılabileceğini anlamaları oldukça önemlidir (NCTM, 2000).

Alanyazın incelendiğinde birçok araştırmacının cebire yönelik farklı tanımlamalar yaptığı görülmektedir. Kieran'a (1992) göre matematiğin bir alanı olan cebir, problemleri sembolize ederek harflerle nicelikleri ve sayıları betimleyip hesap yapmada bu sembolleri kullanan bir araçtır. Sutherland ve Rojano (1993) cebiri bir matematiksel dil olarak belirtmiş ve matematik veya diğer disiplinlerdeki fikirleri açıklamada kullanıldığını vurgulamıştır. Benzer şekilde, Vance (1998) de cebiri, aritmetiği genelleştirebilmede etkili rolü olan matematiksel bir dil olarak tanımlamıştır. Lew (2004) ise cebirin denklem çözümlerinde fonksiyonel ilişkileri ve cebirsel ifadeleri kapsayan yapıları içermesinin ötesinde "genelleme, soyutlama, analitik düşünme, dinamik düşünme, modelleme ve organizasyon" gibi matematiksel düşünme becerilerini barındıran bir düşünme yolu olduğunu ifade etmiştir (s. 92). Her ne kadar söylemler farklı da olsa tanımlardaki ortak nokta cebirin kendine özgü bir dili olması, hesaplama yapmada kullanışlı bir araç olması ve bunların bir sonucu olarak matematik alanında önemli bir yerinin olmasıdır.

Matematiksel dil olarak görülen cebirin öğrenimi (Sutherland ve Rojana, 1993; Vance, 1998), değişken, eşitlik kavramları gibi bu dilin bileşenlerinin öğrenimine bağlıdır (Kabadaş ve Yavuz Mumcu, 2022). Cebir alanında başarıyı yakalamak için de öğrencilerin bu bileşenleri içeren sembollerle gösterimleri kavramsal olarak anlamaları oldukça önemlidir (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012). Cebir öğrenme alanının okul matematiği için oldukça önemli olmasına rağmen cebir öğreniminde ve öğretiminde her alanda olduğu gibi zorluklarla karşılaşabilmektedir. Özellikle cebir öğretimiyle öğrencilere cebirin işlemsel-yapısal gelişimindeki geçişi yapabilmelerine yardımcı olmak amaçlanmasına rağmen çoğu öğrenci cebirin yapısal boyutuna geçememekte ve temel kavramlar ile yapıları anlamada zorluk yaşamaktadır (Dede ve Argün, 2003). Cebir kavramlarını tam olarak anlamlandıramayan öğrencilerde kavram yanılgıları oluşmakta ve bu durum da öğrencilerin matematik başarısını ve tutumunu etkilemektedir (Çakmak Gürel ve Okur, 2017). Bu açıdan öğrencilerin cebir kavramlarını zihinlerinde net bir biçimde anlamlandırıp özümseyememeleri, kavramları içselleştirip uygulamaya aktaramamaları neticesinde halihazırdaki öğrenme eksikliklerine bağlı olarak ilerleyen eğitim yıllarında cebirin ilgili konularını kavramada sorun yaşamaları muhtemeldir.

Araştırmacılar cebir öğrenme/öğretme sürecinde öğrencilerin cebir kavramlarını kavramada zorlukların oluştuğunu ve bu kavramları uygulamaya aktarmada sorunların olduğunu vurgulamıştır. Bu doğrultuda farklı sınıf düzeylerinde birçok öğrencinin cebir öğrenme alanına yönelik hata ve



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2024), 15 (1), 24-56.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2024), 15 (1), 24-56.
Araştırma Makalesi / Research Paper

kavram yanlışlarının olduğu (Birgin ve Demirören, 2020), cebirsel ifade ve denklem kavramlarını birbirinin yerine kullandıkları (Şahin ve Masal, 2021) ve cebir öğrenmede güçlük yaşadıkları (Pramesti ve Retnawati, 2019) belirlenmiştir. Yapılan çalışmalar öğrencilerin cebire yönelik bilgi ve becerilerini kullanma açısından ele alındığında ise öğrencilerin cebirsel ifadelerde çarpma işlemini modelleme becerilerinin düşük olduğu (Akıncan ve Tekin, 2023), belirli cebirsel kelime problemlerini çözmede zorlandıkları (Abouchedid ve Nasser, 2000) ve cebir alanında problem çözmede düşük performans gösterdikleri (Şengül ve Erdoğan, 2014) tespit edilmiştir. Öğrencilerin doğrusal denklemlere yönelik matematiksel söylemlerde güçlük çektikleri (Çolak ve Akıncı, 2023) ve cebir alanında verilen probleme yönelik farklı temsil çeşitleri kapsamında ilişkiyi sağlamada sorunlarının olduğu (Yağız ve Tapan-Broutin, 2023) belirlenmiştir. Pramesti ve Retnawati'ye (2019) göre öğrencilerin cebir öğrenme alanında yaşadıkları zorluklar; problemi anlama, değişkenleri anlamlandırma ve cebirsel işlemi yapmada da görülmektedir. Ayrıca aritmetikten cebire geçişte yaşanan zorluklar öğrencilerin aritmetik bilgilerindeki eksiklikler, problem durumlarını sembolleştirip modellemenin yeterli düzeyde yapılamaması ve değişken kavramının farklı kullanımlarını bilmemeleri gibi nedenlerden ortaya çıkabilir (Gürbüz ve Akkan, 2010).

Öğrencilerde görülen bu zorluklar ayrıca öğretmen adaylarında da karşılaşılmıştır. Öğretmen adaylarında cebir alanına yönelik zorluklarla karşılaşılması öğretim süreçlerinde öğrencilere yansıyabilmesi açısından önemlidir. Örneğin, Biber'in (2023) temel cebir kavramlarına ait bilgi düzeylerinin belirlenmesi için 151 öğretmen adayı ile yürüttüğü durum çalışmasında öğretmen adaylarının cebirin temel kavramlarına ve kavramlar arasındaki ilişkilere yönelik bilgi düzeylerinin yetersiz düzeyde olduğu; cebir bilgilerinin üst sınıflara doğru geliştiği, ancak üst düzey bir cebir bilgisinin oluşturulamadığı görülmüştür. Zeybek ve Demiray'ın (2022) çalışmasında da öğretmen adaylarının değişken, bilinmeyen, denklem ve özdeşlik gibi cebirle ilgili temel kavramlarda eksikliklerinin olduğu belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının geleceğin öğretmenleri olacağı düşüncesinden hareketle cebir kavramlarına yönelik bilgi ve beceri birikimlerini kendi öğrencilerine aktarması ve bu doğrultuda bir öğretimin sunulacak olması muhtemeldir. Bu nedenle öğrencilerde cebire yönelik sağlam temelin atılabilmesi için onların öğrenme sorumluluklarına sahip öğretmen ve öğretmen adaylarının kavramsal anlayışlarının üst düzeyde sağlanması üzerinde durulmalıdır. Yapılan araştırma sonuçları göstermektedir ki hem öğrenciler hem de öğretmen/öğretmen adayları özelinde cebir alanına yönelik yaşanan birçok sorun ve cebir öğretiminde karşılaşılan zorluklar mevcuttur.

Yukarıda özetlenen bu zorluklar cebirin kendi doğasından, yapısından, öğretim yöntemlerinden veya öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinden kaynaklanabilir (Dede ve Argün, 2003). Öğrencilerin karşılaştıkları problemlerin kavramsal bilgi eksiklikleri ile bağlantılı olduğu ve ortaokul düzeyinde cebir öğrenmede yaşadıkları öğretimin bir sonucu olabileceği anlaşılmaktadır (Samo, 2009). Özellikle oldukça soyut, yapılandırılmış ve sistematik olan matematiksel kavramlar öğrencilerin öğrenmesinde engel haline gelebilir (Umbara, Munir, Susilana ve Puadi, 2021). Bu nedenle öğrencilerin cebir alanında yaşadıkları zorlukların farkında olunup akademik başarıyı arttırabilmek için öğrenci merkezli yaklaşımlara daha fazla önem verilmelidir (Habtamu, Mulugeta ve Mulugeta, 2022).



Cebir ve kullanılan cebirsel dil aritmetikten sonra öğrencilerin matematik dersinde sayılar yerine değişken ve bilinmeyen kavramlarından yola çıkarak kullandıkları bir araçtır. Ülkemiz kapsamında durum değerlendirildiğinde ortaokul düzeyinde öğrencilerin cebir öğrenme alanıyla ilk kez karşılaşmaları 6. sınıf düzeyinde olmakta ve diğer seviyelerde öğrendikleri bilgilerin üzerine yeni bilgiler eklenmektedir. Öğrenciler 7. ve 8. sınıf düzeyine geldiğinde ise cebir alanı ile ilgili birçok konuyu öğrenmeye başlamakta ve cebirsel düşünme becerisi kazanabilmektedir. Öğrencilerin cebir kavramlarını tanımlarıyla cebirsel düşünme ve muhakeme becerilerinin gelişimi ilköğretim çağında başlayıp cebir öğretimi ile şekillenmektedir (Kaya ve Keşan, 2014). Bu kapsamda farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerin cebire yönelik algılarının belirlenerek nitelikli bir öğrenme ortamı oluşturulabilmesi adına mevcut eksikliklerin giderilmesinin öğrenme sürecinde önemli olduğu düşünülmektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin cebire yönelik algılarının incelenmesi mevcut çalışmanın odak noktasını oluşturmaktadır.

Alanyazında cebir öğrenme alanı araştırmacıların ilgi duydukları bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Cebire yönelik algı çalışmaları incelendiğinde ise metaforların araştırıldığı (İlhan, Poçan, Tutak ve Kırmızıgül, 2022; Katrancı ve Yıldız, 2022), cebire yönelik görüşlerin belirlendiği (İlhan, Poçan, Tutak ve Kırmızıgül, 2022), cebir öğreniminde öğrencilerin yaşadıkları zorlukların üstesinden gelebilmek için farklı öğretim yöntemlerinin kullanılarak uygulanabilirliğinin test edildiği veya sınıf modellerinin araştırıldığı (Esperanza, Fabian ve Toto, 2016; Jaster, 2017; Ogden, 2015) çalışmalar dikkat çekmektedir. İlhan, Poçan, Tutak ve Kırmızıgül'ün (2022) 8. sınıf öğrencilerinin denklem ve cebirsel ifade algılarını inceledikleri çalışmalarında öğrencilerin bu alanda hazırbulunuşluklarının yeterli olmasına rağmen eksik yanıtlar veren öğrencilerin bulunduğu tespit edilmiştir. Katrancı ve Yıldız (2022) ise matematik öğretmeni adayları ile yaptıkları çalışmalarında cebire yönelik zengin bir metaforik algının olduğu ve çoğunlukla olumsuz bir düşünce yapısının ortaya çıktığı belirlenmiştir. Dikkartın Övez ve Çınar'ın (2018) 8. sınıf öğrencileri ile cebir kapsamında bilgi ve düşünme düzeylerinin problem kurma becerileri açısından incelendiği çalışma sonucunda oldukça az sayıda öğrencinin problem kurarken cebir bilgisini günlük hayatla ilişkilendirilebildiği bulgusu elde edilmiştir. Esperanza, Fabian ve Toto'nun (2016) ters yüz sınıf modelinin lise öğrencilerinin cebire yönelik algıları, performansı ve matematik tutumu üzerindeki etkilerini incelediği deneysel çalışma sonucunda deney grubundaki öğrenci algılarının olumlu olduğu, matematiğe olan güvende ve matematikten zevk almada önemli bir olumlu değişiklik olduğu belirlenmiştir. Jaster'in (2017) çalışmasında da ters yüz sınıf modeline yönelik üniversite öğrencilerinin ve öğretim elmanının algıları belirlenerek öğrencilerin cebir videolarını izleme, araştırma yapma, soru sorma ve öğrenci-öğretmen etkileşimlerinin sağlanma durumlarına göre performanslarının değiştiği; modelin avantajlı olduğu kadar zorlu yönlerinin de olduğu sonuçları elde edilmiştir. Ogden'in (2015) üniversitede üç dönem boyunca cebir öğretiminde uygulanan ters yüz sınıf modelini incelediği çalışma sonuçlarına göre öğrencilerin öğretim yaklaşımının sınıfta daha fazla soru sormalarını sağladığı, kurs bileşenlerinin öğrencilerin cebir öğrenmesini artırmak için birlikte çalıştığı ve kurs tasarımının kendi kendine öğrenmeyi kolaylaştırdığı tespit edilmiştir.

Yukarıda bahsedilen araştırmalar göstermektedir ki öğrencilerin cebire yönelik algılarının sınıf düzeyi, öğrenme ortamı ve yapılan uygulamalar çerçevesinde değişkenlik göstermesinin bilinmesine rağmen bu alanda halen daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle öğrencilerin bireysel



özelliklerinden kaynaklı farklı bakış açılarının olabileceği ve öğretilenler ile öğrenilenlerin, öğrencilerin zihinlerinde farklı şemalarda bulunabileceği düşüncesinden hareketle ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik algılarının incelenmesinin önemli olduğu düşünülmektedir. Ortaokul düzeyinde cebir öğrenme alanında öğrencilerin bu kavramlara yönelik zengin kavram imgelerine sahip olabilmesi diğer öğrenim kademelerine geçişte karşılaşacakları konulara temel oluşturmaktadır. Bilgiden ziyade varolan bilginin öğrenci zihninde nasıl yapılandırıldığı ve pratikte uygulama alanına aktarılabilirliği çalışmanın odak noktasındadır. Bu nedenle öğrencilerin cebire yönelik algılarının belirlenerek cebirin temel kavramlarına yönelik ne düzeyde bilgi sahibi oldukları ve öğrendikleri kavramları günlük yaşamlarıyla ne düzeyde ilişkilendirebildikleri araştırmaya değer niteliktedir. Tüm bu gerekçelerden hareketle araştırma konusu belirlenerek öğrencilerin cebir öğrenme alanına yönelik algılarının kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme bağlamında incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmanın problem cümlesi “7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanına yönelik algıları kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme bağlamında nasıldır?” olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda aşağıda sunulan alt problemlerin yanıtları araştırılmıştır.

1. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanına yönelik kavram tanımlamaları nasıldır?
2. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanına yönelik zihin haritaları kavramları günlük yaşamla ilişkilendirme bağlamında nasıldır?
3. 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanına yönelik kavram tanımları, çizdikleri zihin haritaları ve bu haritalara yönelik açıklamaları arasında nasıl bir ilişki bulunmaktadır?

Teorik çerçeve

Çalışmada teorik çerçeve olarak alanyazında ifade edilen kavramsal bilgi (conceptual knowledge) ve kavram imgesi (concept image) olmak üzere iki temel düşünce yer almaktadır. Kavramsal bilgi içeriğin doğru olması ve kavramlar arasındaki ilişkilerin oldukça zengin kurulması açısından önemli görünmektedir (Hiebert ve Lefevre, 1986). Hiebert ve Lefevre’ye (1986) göre kavramsal bilgiye ulaşmada matematiksel fikirler arasında kurulan bağlar kullanılır ve kavramsal bilginin çeşitli alanlarda kullanımı aracılığıyla kavramlar arasında daha kolay geçişler yapılabilir. “Neden?” ve “Nasıl?” sorularının önemli olduğu kavramsal bilgide (Rittle-Johnson ve Schneider, 2012) matematiksel olguların anlaşılması uzun sürebilmekte ve işlemsel bilgiye anlam kazandırılarak destek olunmaktadır (Bozkurt, Özmantar ve Özdemir, 2022). Özellikle öğrencilerin mevcut matematiksel anlamalarında işlemsel ve kavramsal bilgileri dengelenmelidir, böylece kavramlar ve kavramlar arası ilişkilerin özümsemesinde, kalıcı ve işlevsel bilginin yapılandırılmasında, yeni ilişkilerin keşfedilmesinde daha etkili olunabilir (Birgin ve Gürbüz, 2009).

Tall ve Vinner'a (1981) göre kavram imgesi bireyin bir matematiksel fikir hakkında zihninde oluşturduğu yapıdır. Bu yapılar; sembol, işlem, şekil, grafik, resim veya günlük hayata ait örnekler olarak bireyin zihninde yer alabilir. Bu nedenle bir matematiksel fikre ait birden fazla kavram imgesi oluşabilir ve ihtiyaç halinde bu kavram imgelerinden herhangi biri kullanılabilir (Dede, Bayazit ve Soybaş, 2010). Vinner’a (1983) göre bireyin zihninde kavram tanımı ve kavram imgesi şeklinde isimlendirilen iki hücre bulunmaktadır. Kavram tanımı ve kavram imgesi hücreleri birbirleri ile Gerez Cantimer, G. (2024). Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanına Yönelik Algılarının Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Bağlamında İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 24-56.



etkileşim halindedir. Zihinde bazı kavramlara yönelik kavram imgelerinin yanısıra kavram tanımları olabileceği gibi kavramların bazılarında aynı durum geçerli olmayabilir. Bu durum bazı kavramların tanımlanmadan sezgisel olarak kabulünden kaynaklanmakta ve alışkanlık olarak kullanımı sonucundan doğmaktadır. Kavram tanımı ve kavram imgesi arasındaki ilişki (Vinner 1983) iki farklı durumda açıklanabilir. Buna göre öğrenci kavrama yönelik zihinsel bir imgeye sahip olabilir veya herhangi bir imgeye sahip değildir. Birinci durumda öğrencinin mevcut kavrama yönelik zihinsel bir imgeye sahip olduğu ve öğretmenin kavram tanımını verdiği düşünülürse; öğrenci verilen kavram tanımını da içerecek şekilde önceki kavram imgesini güncelleyebilir. Öğrenci kavram imgesi aynı olacak şekilde kavram tanımını kendi imgesini temsil eden bir yolla tanımlayabilir. Ya da öğrenci kavram tanımını öğretmenin sunduğu şekliyle kullanıp sorulduğunda bunu söylemesine rağmen diğer durumlarda kendi kavram imgesini kullanabilir. İkinci durumda ise öğrencinin mevcut kavramla ilk kez karşılaşması söz konusudur ve dolayısıyla kavram hücresi boş olabilir. Kavram tanımıyla etkileşim sürecinde yapılan açıklamalar ve verilen örnekler doğrultusunda bu hücre dolarak kavram imgesi geliştikçe tanımdan yeni çıktılar elde edilir. Dolayısıyla Vinner (1983), kavram tanımına göre kavram imgesinin önemi üzerinde daha fazla durmaktadır. Her ne kadar matematiksel etkinliklerde kavram tanımı ve kavram imgesi hücreleri etkileşim halinde olsa da öğrencilerin kavram imgeleri karakteristik özelliklerine göre daha ön planda olabilmektedir. Bu nedenle mevcut çalışmada, öğrencilerden cebir öğrenme alanına yönelik olduğunu düşündükleri kavramları belirlemeleri, bu kavramları tanımlamaları ve bu kavramlarla ilgili günlük hayat örnekleri vermeleri istenmiştir. Öğrencilerin cebire yönelik algılarını incelemede zihin haritaları kullanılmıştır. Böylece öğrencilerin kavram imgelerinin cebir alanında nasıl olduğu ve cebir kavramlarına ait ifadeleri ile verdikleri örneklerin tutarlılığı incelenmiştir.

Yöntem

Araştırma modeli

Çalışma nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması şeklinde tasarlanmıştır. Durum çalışması ile araştırılan durumun mevcut bağlam içerisinde detaylara dikkat edilerek anlaşılması amaçlanmaktadır (Merriam, 2009). Bu çalışmada ele alınan durum, öğrencilerin temel cebir öğrenme alanına yönelik algılarıdır.

Katılımcılar

Çalışmanın katılımcılarını 2021-2022 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde Sakarya'da bir devlet okulunda öğrenim gören 7. sınıf 20 öğrenci ve 8. sınıf 27 öğrenci olmak üzere toplam 47 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubunun 7. ve 8. sınıf düzeyinde seçilmesinin nedeni bu sınıf düzeyindeki öğrencilerin temel cebir bilgisine sahip olması ve birkaç sene boyunca temel cebir kavramları doğrultusunda yeni kavramlarla tanışıp bunlara yönelik öğrenme deneyimleri yaşamış olmalarıdır. Her ne kadar ilkökul düzeyinde aritmetik bilgisinin ön planda olması, sayılar ve dört işlem problemlerine yoğunlaşılması öğrenciler açısından alışıldık birer konu olsa da cebir öğrenme alanı ortaokul düzeyinde bir üst düzeye geçişte kritik önem taşımaktadır. Öğrenciler kavramları ya olduğu



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2024), 15 (1), 24-56.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2024), 15 (1), 24-56.
Araştırma Makalesi / Research Paper

gibi kabullenip ezbere bir yolla rutin işlemlerde kullanacak ya da kavramsal bilgiyi işlemsel bilgiyle ilişkilendirerek benimseyip günlük hayata aktarabilecektir. Bu nedenle öğrencilerin zihinlerinde oluşan şemaların kontrolü daha nitelikli öğrenme ortamlarının oluşturulabilmesi adına oldukça önemli görülmektedir. Bu gerekçelerle çalışma grubu belirlenerek uygulama gerçekleştirilmiştir.

Veri toplama araçları

Veri toplama araçları kapsamında öğrencilerin cebire ait düşüncelerini belirleyebilmek adına öğrencilerin kendi cebir zihin haritaları ve cebir kavramlarına yönelik kavram tanımları ile günlük hayatla ilişkilendirme için Kavram Bilgi Formu (KBF) ve Görüşme Formu (GF) uygulanmıştır. KBF ve GF oluşturulurken alanyazında cebir öğrenme alanına yönelik çalışmaların ışığında öğrencilerin kavram imgelerinin ve cebire yönelik algılarının nasıl olduğunu ortaya çıkarmak amacıyla soru havuzu hazırlanmıştır. Hazırlanan soruların sınıf seviyesine ve içerik olarak çalışmanın amacına uygunluğu eğitim alanında uzman bir öğretim üyesinin görüşüne sunulularak formlara son hali verilmiştir. Bu doğrultuda KBF’de öğrencilerden cebir kavramlarını belirleyerek bu kavramları tanımlamaları ve günlük hayatla ilişkilendirmeleri istenmiştir. GF’de öğrencilerin cebire yönelik algılarını ortaya çıkarabilmede destekleyici araç olabilmesi için cebir hakkındaki düşünceleri, cebir kavramlarının neler olduğu, bu kavramlarla ilk kez ne zaman karşılaştıkları, cebir kavramlarına yönelik günlük hayat örneklerinin neler olabileceği ve oluşturdukları zihin haritalarını nasıl çizdikleri hususunda sorular sorulmuştur.

Zihin haritaları, 1960’lı yılların sonuna doğru beyin alanında araştırmaları olan İngiliz matematikçi Tony Buzan tarafından geliştirilmiştir. Birer düşünme stratejisi ve not alma modeli olan zihin haritaları öğrencilerin önbilgilerinin belirlenmesini, yaratıcılığı ve hatırd tutmayı sağlayan görsel araçlar olarak ortaya çıkmıştır (Evrekli ve Balım, 2010). İçerisinde çizim, resim, renk ve sözel ifade barındıran bu araçlar öğrencilerin zihninde çağrışım yaparak kavramlara yönelik bilgilerini ortaya çıkarmada oldukça etkilidir (İnel Ekici, 2015). Böylece zihin haritalarının kullanımı ile farklı işlemlere sahip beynin iki yarım küresi çalıştırılarak (Brinkmann, 2007) öğrencinin düşünmesi ve önceden öğrendikleri ile yeni öğrendiklerini ilişkilendirmesi sağlanır (Kahveci, 2004). Zihin haritalarının nitel veri toplamada kullanılmasıyla öğrencilerin zihinlerinde kavramlara yönelik öngörülemez farklı sonuçlar elde edilebilir (Wheeldon ve Faubert, 2009). Bu nedenle çalışmada öğrencilerin cebire yönelik algılarını ortaya çıkarabilmede kendi yaptıkları zihin haritaları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

Uygulama

Uygulamada öncelikle çalışmanın amacı belirtilerek öğrencilerin araştırmaya gönüllü katılımları sağlanmıştır. Ana uygulama gerçekleştirilmeden önce her iki sınıf düzeyinde öğrencilere birer ders zihin haritaları ile ilgili bilgi sunulmuş ve eğitim alanlarında farklı kavramlara yönelik yapılan zihin haritaları gösterilmiştir. Bu amaçla sınıf ortamında akıllı tahtada kısa bir sunum gerçekleştirilerek örnek zihin haritaları incelenmiştir. Zihin haritalarının nasıl yapılacağı, çizimlerin nasıl biçimlendirileceği, kavramlara yönelik açıklamaların nasıl detaylandırılacağı anlatılmış ve öğrenci soruları cevaplandırılmıştır. Uygulama sürecinde ise öğrencilerden cebir ile ilgili kendi zihin Gerez Cantimer, G. (2024). Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanına Yönelik Algılarının Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Bağlamında İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 24-56.



haritalarını çizmeleri ve cebir öğrenme alanıyla ilgili öğrendikleri tüm kavramları yazıp tanımlamaları, bu kavramları örneklendirmeleri ve günlük yaşamlarıyla ilişkilendirmeleri istenmiştir. Öğrencilerin cebir ile ilgili düşünceleri, kavramlara yönelik tanımlamaları ve açıklamaları belirlendikten sonra 7. (Ö7-1, Ö7-2, Ö7-3, Ö7-9) ve 8. sınıf (Ö8-5, Ö8-6, Ö8-16, Ö8-17) düzeyinden dörder öğrenci belirlenerek birebir görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler gerçekleştirilirken yine öğrencilerin gönüllü olması, çalışmaya istekli olması ve zihin haritalarındaki çizimleri sınırlı, sade ve zengin olmak üzere farklı düzeyde öğrenciler olacak şekilde bir gruplamaya gidilerek ders saatleri dışında okul ortamında öğle arası ve uzun teneffüste çalışmaya devam edilmiştir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ses kayıt cihazıyla kaydedilerek daha önce çizdikleri zihin haritaları ve kavramlara yönelik yaptıkları tanımlamalar yarı yapılandırılmış görüşme sorularıyla değerlendirilmiştir. Bu kapsamda öğrencilerin zihin haritalarına yönelik açıklamalarına göre en az 3 dk 39 sn ile Ö8-16 kodlu öğrenciyle ve en fazla 7 dk 10 sn olmak üzere Ö7-3 kodlu öğrenciyle görüşülmüş ve görüşmeler toplamda 39 dakika sürmüştür. Ses kayıtları daha sonra birebir yazılarak transkript edilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veri öğrencilerin çizdikleri kendi zihin haritalarını açıklamada ve kavramlara yönelik zihinlerinde oluşan kavram imgelerini daha net sunmada destekleyici metinler olarak kullanılmış ve bulgular bölümünde alıntılar yapılarak paylaşılmıştır.

Veri analizi

Çalışma kapsamında ulaşılan veri içerik analizi tekniği doğrultusunda değerlendirilmiştir. İçerik analizinde kodlama, kategorilere ayırma ve veriyi anlamlandırıp yorumlama temel alınır (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Bu doğrultuda öncelikle öğrencilerin kavram bilgi formu ve zihin haritaları “Ö7-1, Ö7-2,..., Ö7-20; Ö8-1, Ö8-2,..., Ö8-27” olacak şekilde numaralandırılarak kodlanmıştır. Buna göre Ö7-1 kodlu öğrenci 7. sınıf birinci nolu öğrencinin kavram bilgi formu ve zihin haritasını; Ö8-2 kodlu öğrenci de 8. sınıf ikinci nolu öğrencinin kavram bilgi formu ve zihin haritasını göstermektedir. Öğrenci ifadeleri ve zihin haritaları öncelikle tek tek her bir alt problem doğrultusunda değerlendirilmiş ve bir kod listesi hazırlanmıştır. Daha sonra ortak kodlar birleştirilerek kategoriler oluşturulmuş ve tablolara yerleştirilerek ana temalar altında yorumlanmıştır. Elde edilen veri analiz sonrasında “öğrencilerin kavram bilgi formundaki açıklamaları, öğrencilerin oluşturdukları zihin haritaları ve öğrencilerle yapılan görüşmeler” göz önünde bulundurularak ortak temalar sunulmuştur. Çalışmada bütüncül bir bakış açısı oluşması ve yorumlamanın kolaylaşabilmesi adına toplanan bilgiler tablo üzerinde frekans değerleriyle birlikte ele alınmıştır.

Çalışmada geçerlik ve güvenilirlik tedbirleri çerçevesinde öncelikle araştırmanın amacı doğrultusunda araştırma soruları açık bir şekilde ifade edilmiştir. Çalışmada alt problemler doğrultusunda her bir alt probleme yönelik temalar oluşturulmuştur. Özellikle öğrencilerin cebir kavramlarına yönelik tanımları ile zihin haritalarında yaptıkları çizimler karşılaştırılarak, özelde görüşme yapılan öğrencilerin açıklamaları detaylı bir biçimde değerlendirilip bütünsel olarak tüm veri yeniden dikkate alınmıştır. Çalışmanın güvenilirliği kapsamında araştırmacı dışında eğitim alanında uzman bir öğretim elemanının görüşleri alınarak kodlamalar kontrol edilmiştir. Bu doğrultuda Miles ve Huberman (1994) tarafından sunulan güvenilirlik formülü (Güvenirlik = Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)) uygulanmıştır. Çalışmanın güvenilirliği %85.71 şeklinde tespit edilmiştir. Güvenirlik hesaplamasının %70'in üzerinde belirlenmesi, araştırma için güvenilir kabul edilmektedir (Miles ve



Huberman, 1994). Burada elde edilen sonuç, araştırma için güvenilir kabul edilmiştir. Çalışmanın geçerliliğini arttırmak amacıyla da elde edilen bulgular olabildiğince objektif bir biçimde değerlendirilmiş ve öğrenci açıklamaları doğal akışıyla örneklendirilerek zihin haritalarından alıntılarla paylaşılmıştır.

Bulgular

Veri analizi neticesinde elde edilen veri “öğrencilerin kavram bilgi formundaki açıklamalarına yönelik elde edilen bulgular ve öğrencilerin oluşturdukları zihin haritalarına yönelik elde edilen bulgular” şeklinde alt başlıklarda sunulmuştur. Öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular ise zihin haritalarına yönelik elde edilen bulguları desteklemek amacıyla öğrenci ifadelerinden doğrudan alıntılar yapılarak sunulmuştur.

Öğrencilerin kavram bilgi formundaki açıklamalarına yönelik elde edilen bulgular

Çalışma grubundaki öğrencilerden cebir öğrenme alanı ile ilgili olduğunu düşündükleri kavramları yazarak tanımlamaları ve bu kavramlara yönelik günlük yaşam örnekleri vermeleri istenmiştir. Bu doğrultuda elde edilen veri “kavram tanımlarını örnek üzerinde gösterme, sadece kavramları yazıp yeterli açıklama yapamama, sözel ifade, sembol ve örnek kullanımı, sadece kavram ismi yazma ve kavramları sözel tanımlama” olmak üzere beş farklı kategoride gruplandırılmıştır. Öğrencilerin cebir kavramlarına yönelik açıklamaları Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1.
Öğrencilerin cebir kavramlarına yönelik açıklamaları

Kategori	Öğrenci kodu	f
Kavram tanımlarını örnek üzerinde gösterme	Ö7-1/Ö7-2/Ö7-8/Ö8-3/Ö8-4/Ö8-12/Ö8-13/Ö8-14/Ö8-15/ Ö8-17/Ö8-18/Ö8-19/Ö8-21/Ö8-25/Ö8-27	15
Sadece kavramları yazıp yeterli açıklama yapamama	Ö7-3/Ö7-5/Ö7-13/Ö7-16/Ö8-1/Ö8-2/Ö8-6/Ö8-7/Ö8-10/ Ö8-16/Ö8-24	11
Sözel ifade, sembol ve örnek kullanımı	Ö7-9/Ö7-11/Ö7-12/Ö7-18/Ö7-19/Ö7-20/Ö8-11/Ö8-20/ Ö8-23	9
Sadece kavram ismi yazma	Ö7-4/Ö7-6/Ö7-10/Ö7-14/Ö8-5/Ö8-8/Ö8-9/Ö8-22	8
Kavramları sözel tanımlama	Ö7-7/Ö7-15/Ö7-17/Ö8-26	4

Tablo 1’e göre öğrencilerin cebir kavramlarına yönelik açıklamalarının çoğunlukla örnek üzerinde yaparak kavramları tanımlama şeklinde olduğu ($f=15$), ikinci olarak kavram isimlerini yazmalarına rağmen yeterli açıklama yapamadıkları şeklinde ($f=11$) belirlenmiştir. Öğrencilerin bir bölümü kavramları tanımlarken sözel ifade, sembol ve örnekleri beraber kullanmakta ($f=9$), diğer bir bölümü sadece kavram ismi yazmış bulunmaktadır ($f=8$). Az sayıda öğrencinin ise kavramları sadece sözel tanımladığı tespit edilmiştir ($f=4$).

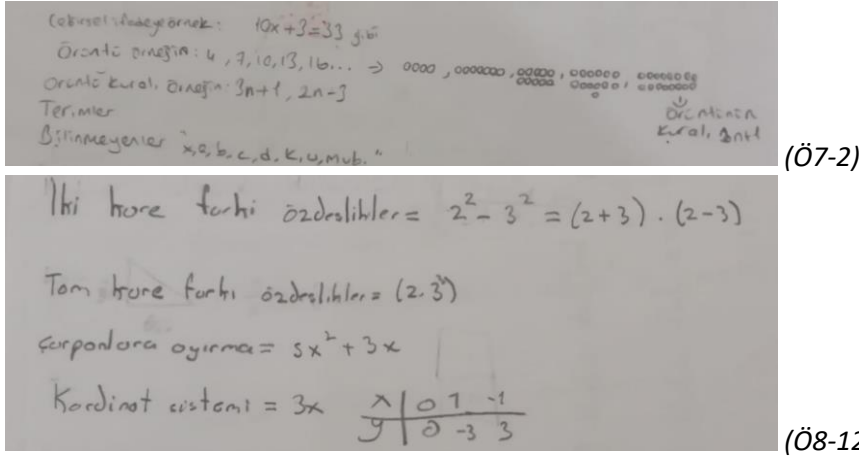
Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2024), 15 (1), 24-56.

Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2024), 15 (1), 24-56.

Araştırma Makalesi / Research Paper

Öğrencilerin cebir öğrenme alanına yönelik belirledikleri kavramlar ve yapılan tanımlamalar örneklendirildiğinde birinci kategoride yer alan Ö7-2 ve Ö8-12 kodlu öğrencilerin açıklamaları şekil 1'de verilmiştir.

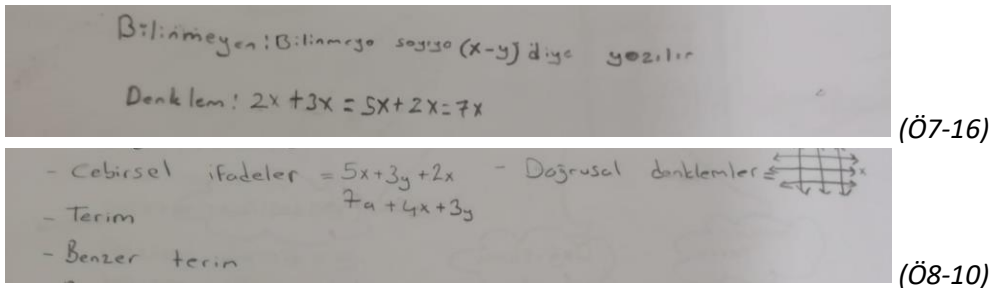
Sayfa | 36



Şekil 1. Kavram tanımlarını örnek üzerinde gösteren öğrencilerden yapılan alıntılar

Şekil 1'de Ö7-2 kodlu öğrencinin cebir öğrenme alanına yönelik yazdığı kavramlardan "cebirsel ifade, örüntü ve bilinmeyen" kavramlarına yönelik ve Ö8-12 kodlu öğrencinin "özdeşlikler, çarpanlara ayırma ve koordinat sistemi" kavramlarına yönelik örneklerinin olduğu görülmektedir. Öğrenciler çoğunlukla kavramları tanımlamada matematiksel örnekler sunmuşlar ve bazı örneklerinde hatalı açıklamalarda bulunmuşlardır. Ayrıca öğrencilerin yazdıkları kavramlara yönelik herhangi bir günlük hayatla ilişkilendirmede bulunmadıkları tespit edilmiştir.

İkinci kategoride yer alan öğrenci açıklamalarında öğrencilerin sadece kavramları yazıp yeterli açıklama yapamadıkları tespit edilmiştir. Bu kategoriye ait örnek olarak Ö7-16 ve Ö8-10 kodlu öğrencilerin cevaplarından alıntılar şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Sadece kavramları yazıp yeterli açıklama yapamayan öğrencilerden yapılan alıntılar

Şekil 2'de öğrencilerin cebir öğrenme alanı ile ilgili olduğunu düşündükleri kavramları yazarak açıklamalarını detaylandıramadıkları görülmektedir. Ö7-16 kodlu öğrenci bilinmeyen için sembolleri yazarak denklem tanımı için örnek vermiş; Ö8-10 kodlu öğrenci ise cebirsel ifadeleri örneklerle Gerez Cantimer, G. (2024). Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanına Yönelik Algılarının Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Bağlamında İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 24-56.

DOI. 10.51460/baebd.1361234



açıklayıp terim ve benzer terim kavramlarının sadece isimlerini yazmış, doğrusal denklemlere yönelik çözüm yapmıştır.

Üçüncü kategoride yer alan öğrenci açıklamalarında öğrencilerin kavram tanımlarını sözel ifade, sembol ve örnek kullanımını beraber vererek yaptıkları belirlenmiştir. Bu kategoriye örnek olarak Ö7-12 ve Ö8-23 kodlu öğrencilerin cevaplarından alıntılar şekil 3'te gösterilmiştir.

Sayfa | 37

Cebir matematiğin önemli konularından biridir. Cebir sembolü "x" dir. Denklem x'li bir problemdir. Aslında "x" i bulmaya çalışırız.
Denzer terim ise örneğin; $(2x-x) - (7-6y)$ bu örnekte $2x$ ve $4x$ benzer terimdir. Terim ise $2x, 5x, 7x$ vb. x 'li sayılardır. Cebirin diğer sayılardan farkı ise alfabetik harflerle gösterilen sayılardır. $1A, 2A, 3A$ vb. x bilinmeyen olarak adlandırılır. Cebirsel ifadelerde ama denklemleri çözmektir yani x i bulma amaçlıdır. Sabit terim cebirde değişmeyen kavramdır.

(Ö7-12)

$2x^2 + 4x - 7 < x < 30$ $x = 20$ $x = 20$ $x = 20$
Terim: $2x^2, -2x, 5$
Denzer: Terim: $2x$

(Ö8-23)

Şekil 3. Sözel ifade, sembol ve örnek kullanımını birlikte yapan öğrencilerden alıntılar

Şekil 3 incelendiğinde; Ö7-12 kodlu öğrencinin cebir kavramı ile ilgili sözel açıklamaları, sembol kullanımları, örnekleri; Ö8-23 kodlu öğrencinin eşitsizlik, özdeşlik ve diğer cebir kavramlarına yönelik sembollerle örnek kullanımları görülmektedir. Ayrıca Ö8-23 kodlu öğrenci sembollerin yanına açıklamalarını yazarak belirtmiştir.

Dördüncü kategoride yer alan öğrenci açıklamalarında öğrencilerin sadece kavram isimlerini yazdıkları ve herhangi bir açıklama yapmadıkları tespit edilmiştir. Örnek olarak Ö7-4 ve Ö8-22 kodlu öğrencilerin cevaplarından yapılan alıntılar şekil 4'te gösterilmiştir.

Terim
benzer terim
sabit terim
denklem
değişken:
katsayı
denge
Terim:
eşitlik
bilinen ve bilinmeyen

(Ö7-4)

Cebir öğrenme alanı ile ilgili kavramlar ve tanımları:
- Tam kare farkı çözümleri
- Doğru
- Sistem
- Terim
- Denklem
- Problem
- Terim
- Eşitlik

(Ö8-22)

Şekil 4. Sadece kavram ismi yazan öğrencilerden alıntılar



Şekil 4'e göre Ö7-4 kodlu öğrenci cebir öğrenme alanı ile ilgili olduğunu düşündüğü "terim, benzer terim, sabit terim, denklem, değişken, katsayı, denge, terazi, eşitlik, bilinen ve bilinmeyen" kavramlarını, Ö8-22 kodlu öğrenci "tam kare farkı özdeşliği, değişken, bilim, terim, denklem, problem, rakam, eşitsizlik" kavramlarını yazmış ve herhangi bir tanımlamada veya açıklamada bulunmamıştır.

Sayfa | 38

Son olarak beşinci kategoride yer alan öğrenci açıklamalarında öğrencilerin kavramları yazarak sözel bir biçimde tanımladıkları belirlenmiştir. Buna göre Ö7-7 ve Ö8-26 kodlu öğrencilerin cevaplarından yapılan alıntılar örnek olarak Şekil 5'te sunulmuştur.

Denklem: Birbirine eşit cebirsel ifadelerdeki x 'i bulma
Örüntü: Sayıların düzensizliğe örnektir. Kuralın bulma

(Ö7-7)

Denklem: Sayılar ve harflerden oluşan matematiksel ifaden.
Eşitsizlik: Birbirine farklı sayıların işlemleri.

(Ö8-26)

Şekil 5. Kavramları sözel tanımlayan öğrencilerden alıntılar

Şekil 5 incelendiğinde; Ö7-7 kodlu öğrencinin "denklem ve örüntü", Ö8-26 kodlu öğrencinin "denklem ve eşitsizlik" kavramlarını sözel olarak tanımladıkları görülmektedir.

Öğrencilerin oluşturdukları zihin haritalarına yönelik elde edilen bulgular

Çalışmada öğrencilerin cebire yönelik algılarının belirlenebilmesi amacıyla öğrencilerin çizimlerini yaptığı zihin haritaları kullanılmıştır. Öncelikle öğrencilerin oluşturdukları zihin haritaları kodlanarak birer birer incelenmiş ve içerdiği kavramlar, açıklamalar belirlenerek not edilmiştir. Kavramlara ve yapılan açıklamalara göre kodlar yazılmış, ilgili kodlar ortak kategorilerde birleştirilmiş ve kategoriler de ana temalar altında ele alınmıştır. Buna göre zihin haritaları "kavram ve açıklamalar/cebire yönelik çağrışımlar, günlük hayat örnekleri ve cebire yönelik algı" olmak üzere üç temada değerlendirilmiştir. Ayrıca öğrencilerin oluşturdukları örnek zihin haritaları "zengin içerikli, kavram bilgi formunda açıklamaların yetersiz olduğu, cebire yönelik öğrenci algısının belirgin olduğu, kavramlara yönelik hatalı bilginin verildiği ve cebirsel ifadelerle yönelik hatalı ilişkilerin kurulduğu" olmak üzere çeşitlilikte daha detaylı incelenebilmesi adına Ek'te sunulmuştur. Zihin haritalarına yönelik bulgular temalara göre başlıklarda sunulmaktadır. Elde edilen veriyi daha iyi açıklayabilmek amacıyla zihin haritalarından örnekler ve görüşme yapılan öğrencilerin ifadelerinden doğrudan alıntılar yapılmıştır.

1. Tema: Kavram ve açıklamalar/Cebire yönelik çağrışımlar

Öğrenci zihin haritaları incelendiğinde cebire yönelik çağrışımların "cebir kavramları, cebirin kullanımı ve cebiri çağrıştıran kavram/terim/ ifade" olmak üzere üç kategoride toplandığı tespit



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2024), 15 (1), 24-56.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2024), 15 (1), 24-56.
Araştırma Makalesi / Research Paper

edilmiştir. Bu kapsamda öğrencilerin zihin haritalarında yer verdikleri kavramlar her bir kategori başlığında sırasıyla Tablo 2, Tablo 3 ve Tablo 4'te gösterilmiştir. Buna göre birinci kategori olan cebir kavramları Tablo 2'de sunulmuştur.

Sayfa | 39

Tablo 2.
Öğrencilerin zihin haritalarında yer verdikleri kavramlar

Kategori	Kod	Öğrenci	Frekans (f)
Cebir kavramları	Denklem	Ö7-1/Ö7-3/Ö7-4/Ö7-5/Ö7-6/Ö7-7/Ö7-10/Ö7-12/Ö7-13/Ö7-14/ Ö7-16/Ö7-17/Ö7-18/Ö7-19/Ö7-20/Ö8-1/Ö8-2/Ö8-3/Ö8-4/ Ö8-5/Ö8-6/Ö8-8/Ö8-9/Ö8-12/Ö8-13/Ö8-14/Ö8-15/Ö8-16/ Ö8-18/Ö8-19/Ö8-20/Ö8-21/Ö8-22/Ö8-23/Ö8-24	35
	Eşitsizlik	Ö8-1/Ö8-2/Ö8-3/Ö8-4/Ö8-5/Ö8-6/Ö8-8/Ö8-9/Ö8-10/Ö8-11/ Ö8-12/Ö8-13/Ö8-14/Ö8-15/Ö8-16/Ö8-18/Ö8-19/Ö8-20/Ö8-21/ Ö8-23/Ö8-24/Ö8-25/Ö8-26	23
	Özdeşlik(ler)	Ö8-1/Ö8-2/Ö8-4/Ö8-5/Ö8-6/Ö8-7/Ö8-8/Ö8-9/Ö8-10/Ö8-11/ Ö8-12/Ö8-13/Ö8-14/Ö8-16/Ö8-18/Ö8-19/Ö8-21/Ö8-22/Ö8-23/ Ö8-24/Ö8-25/Ö8-26	22
	İki kare farkı özdeşliği	Ö8-1/Ö8-2/Ö8-4/Ö8-5/Ö8-6/Ö8-7/Ö8-8/Ö8-11/Ö8-12/Ö8-13/ Ö8-14/Ö8-15/Ö8-16/Ö8-17/Ö8-18/Ö8-21/Ö8-22/Ö8-23/Ö8-25/ Ö8-26	20
	Cebirsel ifade(ler)	Ö7-1/Ö7-2/Ö7-3/Ö7-5/Ö7-6/Ö7-8/Ö7-10/Ö7-11/Ö7-13/Ö7-14/ Ö7-15/Ö7-16/Ö7-18/Ö8-1/Ö8-9/Ö8-10/Ö8-14/Ö8-16/Ö8-23/ Ö8-24	20
	Değişken	Ö7-1/Ö7-2/Ö7-4/Ö7-5/Ö7-8/Ö7-11/Ö7-14/Ö7-19/Ö8-4/Ö8-6/ Ö8-10/Ö8-11/Ö8-13/Ö8-17/Ö8-19/Ö8-22/Ö8-23/Ö8-25/Ö8-26	19
	Terim	Ö7-1/Ö7-4/Ö7-5/Ö7-7/Ö7-8/Ö7-10/Ö7-13/Ö7-14/Ö7-15/ Ö7-16/Ö8-1/Ö8-4/Ö8-6/Ö8-7/Ö8-10/Ö8-11/Ö8-22/Ö8-27	18
	Örüntü	Ö7-2/Ö7-3/Ö7-5/Ö7-7/Ö7-8/Ö7-9/Ö7-11/Ö7-12/Ö7-13/Ö7-15/ Ö7-16/Ö7-17/Ö7-18/Ö7-20/Ö8-2/Ö8-17/Ö8-20	17
	Doğrusal denklemler	Ö8-2/Ö8-6/Ö8-7/Ö8-8/Ö8-9/Ö8-11/Ö8-13/Ö8-14/Ö8-15/Ö8-16/ Ö8-18/Ö8-19/Ö8-21/Ö8-22/Ö8-23/Ö8-26	16
	Bilinmeyen	Ö7-2/Ö7-5/Ö7-7/Ö7-11/Ö7-14/Ö7-15/Ö7-16/Ö7-17/Ö7-17/ Ö8-1/Ö8-6/Ö8-10/Ö8-18/Ö8-19/Ö8-21/Ö8-26	16
Sabit terim	Ö7-1/Ö7-2/Ö7-4/Ö7-5/Ö7-8/Ö7-11/Ö7-14/Ö7-17/Ö7-18/ Ö8-18/Ö8-21/Ö8-23	12	
Benzer terim	Ö7-1/Ö7-4/Ö7-5/Ö7-8/Ö8-14/Ö8-17/Ö7-19/Ö8-4/Ö8-10/Ö8-11/ Ö8-13/Ö8-23	12	
Katsayı	Ö7-1/Ö7-2/Ö7-4/Ö7-6/Ö7-10/Ö7-15/Ö8-11/Ö8-13/Ö8-17/ Ö8-18/Ö8-23	11	
Koordinat sistemi/ Eksenler (x,y)	Ö8-3/Ö8-6/Ö8-12/Ö8-14/Ö8-17/Ö8-20/Ö8-22/Ö8-23/Ö8-25/ Ö8-26	10	
Tam kare özdeşlik	Ö8-1/Ö8-4/Ö8-5/Ö8-16/Ö8-17/Ö8-18/Ö8-21/Ö8-23/Ö8-25	9	

Gerez Cantimer, G. (2024). Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanına Yönelik Algılarının Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Bağlamında İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 15(1), 24-56.*

DOI. 10.51460/baebd.1361234



Tam kare farkı özdeşliği	Ö8-6/Ö8-11/Ö8-12/Ö8-13/Ö8-15/Ö8-26	6
İki terimin toplamının karesi özdeşliği	Ö8-2/Ö8-5/Ö8-16/Ö8-21	4
İki terimin farkının karesi özdeşliği	Ö8-16/Ö8-19	2
Cebirsel ifadelerde çarpma	Ö8-13	1

Tablo 2'ye göre öğrenciler zihin haritalarında cebir kavramlarını bire bir yazmıştır. Bu doğrultuda öğrencilerin zihin haritalarında cebire yönelik en fazla denklem ($f=35$), eşitsizlik ($f=23$), özdeşlik ($f=22$), iki kare farkı özdeşliği ($f=20$), cebirsel ifade ($f=20$) olmak üzere değişken ($f=19$), terim ($f=18$), örüntü ($f=17$), doğrusal denklemler ($f=16$), bilinmeyen ($f=16$), sabit terim ($f=12$), benzer terim ($f=12$), katsayı ($f=11$) gibi kavramların olduğu görülmektedir. Özellikle 8. sınıf öğrencilerinin özdeşlikler ($f=20$), özdeşlik çeşitleri ($f=41$) ve koordinat sistemi ($f=10$) gibi yeni gördükleri cebir kavramlarını zihin haritalarına eklemelerinin; 7. sınıf öğrencilerinin ise daha çok cebirin temel kavramlarına yönelik açıklamalarda bulunmalarının oldukça olağan olduğu söylenebilir. 8. sınıf öğrencilerinin örüntü kavramı gibi daha önceden öğrendikleri kavramları daha az sayıda belirtmeleri ($f=3$); 7. sınıf öğrencilerinin ise daha fazla sayıda örüntü kavramına yer vermesi ($f=14$) yine bu durumu açıklar niteliktedir.

Öğrencilerin zihin haritalarını ve kavram bilgi formundaki açıklamalarını daha derinsel inceleyebilmek amacıyla daha önceden de belirtildiği gibi 7. ve 8. sınıf düzeyinde dörder öğrenci ile birebir görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Görüşme yapılan öğrenciler içerisinde Ö7-9 kodlu öğrenci "Cebirle ilgili düşüncelerim hocam, cebir, eee... bilinmeyenleri olan, denklem içeren ve bazen de sonucu bulunmayan ifadeler... Hocam cebirsel ifade bilinmeyenle yazılan bir ifade ise cebir de bilinmeyi içine alan birşey o zaman." ve Ö7-3 kodlu öğrenci "Cebir içinde bilinmeyenlerin olduğu yani şey işte, x, y gibi harflerin, sayıların olduğu şeyler yani..." şeklindeki açıklamalarıyla cebirle ilgili düşüncelerini ve zihinlerinde beliren kavramları ifade etmiştir. Ö7-1 kodlu öğrencinin "Benim cebir diyince aklıma denklem geliyor, bir de Harezmi geliyor. Denklem de eşitlik, denklem ve cebirseli çağırıştırıyor... Aklıma $2x$, $3b$ ve $3a$ hemen öyle şeyler geliyor. Ama tanımını yapamıyorum." şeklindeki açıklamasıyla cebiri tanımlayamasa da diğer arkadaşlarıyla benzer bir biçimde öncelikle eşitlik ve denklem kavramlarını ifade ettiği görülmektedir. Ayrıca bu öğrencinin cebirle ilgili görüşlerini açıklarken Harezmi'nin ismini vermesi, derslerde bu yönde açıklamaların yapıldığına, en azından cebir alanında çalışmalarını yapan bilim insanlarına yer verildiğinin göstergesi olabilir. 8. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf öğrencileri gibi cebire yönelik doğrudan bir tanım veremeyip çalışmanın yapıldığı süre zarfında cebir öğrenme alanına yönelik özdeşlikler konusunu gördükleri gerekçesiyle öncelikle bu kavramlara yer verdikleri tespit edilmiştir. Bu kapsamda 8. sınıf öğrencilerinin açıklamalarında özdeşliklere yer verdikleri, özel özdeşlikleri örnekledikleri ve eşitsizlik kavramını açıklayarak örnekledikleri tespit edilmiştir. Örneğin Ö8-5 kodlu öğrenci "Hocam, ee... cebir. Yani nasıl tanımlayacağımı şey yapamıyorum... Hocam benim aklıma hani, $2x+3$, hani $3x+5$ işte. Bilinmeyen bir ifade, bilinmeyen bir



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2024), 15 (1), 24-56.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2024), 15 (1), 24-56.
Araştırma Makalesi / Research Paper

şey geliyor yani. Özdeşlikler tam kare pardon tam?... özdeşlik çeşitleri geliyor... Eşitsizlik de cebirin içine giriyor.” ve Ö8-17 kodlu öğrenci “Cebir diyince benim aklıma direk bilinmeyen değerler geliyor. x , y , z gibi harfler geliyor. Daha sonrasında eşitsizlik geliyor. İşte imm..., $x < 5$ veya $x \leq 5$ tarzı, daha sonrasında denklemler geliyor. $5x+7=20$ tarzı falan. İki kare farkı, özdeşlikler, eee..., sonra koordinat sistemi geliyor, ordinat, apsis, ortak paranteze alma, sonra tam kare özdeşlikler. Bu kadar.” şeklindeki açıklamaları bu yöndedir.

Sayfa | 41

Öğrencilerin zihin haritalarında yer verdikleri kavramlar başlığında ikinci kategori olan cebirin kullanımı tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3.
Öğrencilerin zihin haritalarında yer verdikleri kavramlar

Kategori	Kod	Öğrenci	Frekans (f)
	Örnek gösterimi	Ö7-1/Ö7-2/Ö7-7/Ö7-8/Ö7-9/Ö7-11/Ö7-12/Ö7-13/Ö7-15/ Ö7-17/Ö7-18/Ö8-1/Ö8-2/Ö8-3/Ö8-4/Ö8-6/Ö8-7/Ö8-9/Ö8-11/ Ö8-12/Ö8-13/Ö8-15/Ö8-16/Ö8-17/Ö8-19/Ö8-20/Ö8-22/Ö8-24/ Ö8-26/Ö8-27	30
Cebirin kullanımı	Eşitliğin korunumu	Ö7-1/Ö7-2/Ö7-4/Ö7-8/Ö7-10/Ö7-11/Ö7-12/Ö7-13/Ö7-15/ Ö7-16/Ö7-17/Ö7-18/Ö7-19	13
	Problem çözme	Ö7-1/Ö7-7/Ö7-8/Ö7-10/Ö7-15/Ö8-17/Ö8-18	7
	Ortak çarpan parantezine alma	Ö8-15/Ö8-17/Ö8-21	3
	Problem kurma	Ö7-11/Ö8-17	2
	Karekök	Ö8-7/Ö8-27	2
	Bilinmeyi bulma	Ö7-11/Ö7-20	2
	x 'i bulma	Ö7-7	1
	Verilmeyeni bulma	Ö8-8	1
	Denklem çözme	Ö7-8	1

Tablo 3’e göre öğrenciler zihin haritalarında ikinci olarak cebirin kullanımına yönelik ifadeler sunmuştur. Bu doğrultuda çoğunlukla cebirin kullanımını örnek gösterimiyle açıklamışlardır ($f=30$). Eşitliğin korunumu ($f=13$), problem çözme ($f=7$), ortak çarpan parantezine alma ($f=3$), problem kurma ($f=2$), karekök ($f=2$), bilinmeyi bulma ($f=2$), x 'i bulma ($f=1$), verilmeyeni bulma ($f=1$), denklem çözme ($f=1$) zihin haritalarında cebirin kullanımında yer verilen kodlar olarak belirlenmiştir. Cebirin kullanımında az sayıda öğrenci de olsa kareköklü ifadelerle öğrendikleri temel işlemleri değişkenleri kullanarak sembolize etmeleri ve denklem şeklinde yazmaları matematiksel dili kullandıklarına birer örnektir ($f=2$).

Son olarak öğrencilerin zihin haritalarında yer verdikleri kavramlar başlığında üçüncü kategori olan cebiri çağrıştıran kavram/terim/ifadeler Tablo 4’te sunulmuştur

Gerez Cantimer, G. (2024). Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanına Yönelik Algılarının Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Bağlamında İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 24-56.

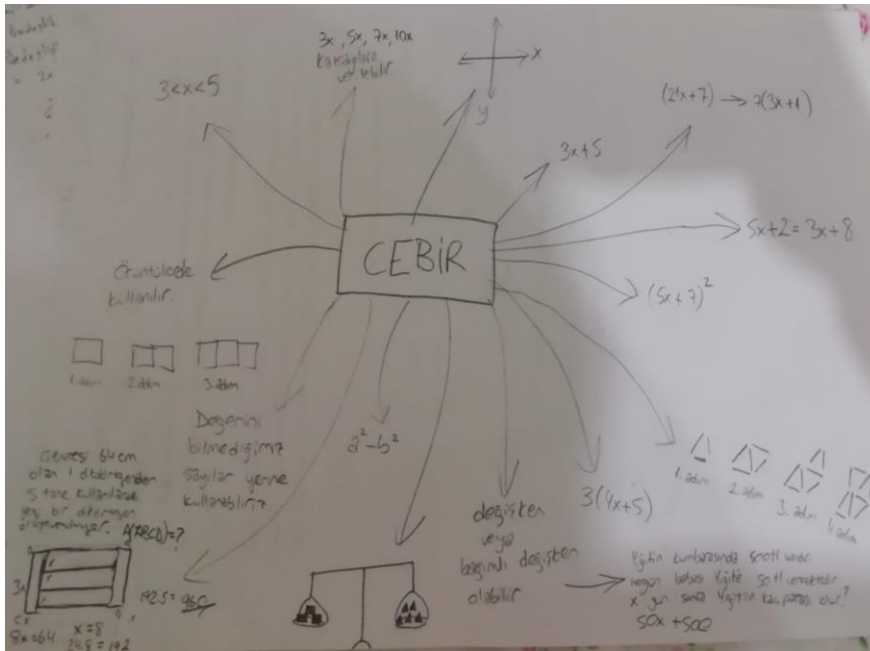
DOI. 10.51460/baebd.1361234

Tablo 4.
Öğrencilerin zihin haritalarında yer verdikleri kavramlar

Kategori	Kod	Öğrenci	Frekans (f)
Cebiri çağrıştıran kavram/ terim/ ifade	Harezmi	Ö7-1/Ö7-2/Ö7-3/Ö7-7/Ö7-8/Ö7-9/Ö7-10/Ö7-14/Ö7-15/ Ö7-16/Ö7-17/Ö7-18/Ö7-19/Ö7-20/Ö8-2/Ö8-6/Ö8-18/Ö8-26	18
	Semboller	Ö7-7/Ö7-9/Ö7-17/Ö7-18/Ö8-3/Ö8-6/Ö8-11/Ö8-17/Ö8-26	9
	Matematik dersi	Ö7-3/Ö7-6/Ö7-7/Ö7-10/Ö7-15/Ö7-16/Ö7-18/Ö7-19	8
	Bilinen ve bilinmeyen	Ö7-4/Ö7-9/Ö7-11	3
	Altın oran	Ö7-18/Ö7-19/Ö8-18	3
	Bilim	Ö7-8-Ö7-22	2
	Adalet	Ö7-4/Ö7-8	2
	Satış	Ö7-8/Ö7-13	2
	İstenen durum/Tüm durum	Ö8-3/Ö8-20	2
	x kavramı	Ö7-12/Ö7-13	2
	Bölme	Ö7-11/Ö7-16	2
	Çıkarma işlemi	Ö7-11	1
	Toplama	Ö7-19	1
	Arkadaş örnekleri	Ö7-1	1
	Yer değiştirme	Ö7-11	1
	Bulmaca	Ö7-20	1
	Sıfır (0)	Ö7-14	1
	Farklılık	Ö7-17	1
	Tam sayı	Ö7-19	1
	Öğretmenin ismi	Ö7-3	1
	Cetvel	Ö7-8	1
	Alfabetik harfler	Ö7-12	1
	Oran	Ö7-19	1
	Bilim insanı	Ö7-8	1
	Bilinen	Ö7-16	1
	Üslü ifadeler	Ö8-7	1
	Adımlar	Ö7-12	1
Ürün	Ö7-8	1	
Rakam	Ö8-22	1	
Problem	Ö8-22	1	
Tam kare	Ö8-22	1	

Ö8-17 kodlu öğrenci “Evet, şimdi örüntülerden aklıma gelmişti, daha sonra eee... eşitsizlikler, katsayılar var. Koordinat sistemi. Biraz daha eklersek tahterevalli ekleyebilirdim, herkes onu yapar diye eklememiştim, aklıma gelmişti. Daha sonrasında başka da birşey yapamam.” şeklinde zihin haritasına ekleyebileceği detayları açıklamıştır. Bu öğrencinin yapmış olduğu çizim şekil 7’de sunulmuştur.

Sayfa | 44

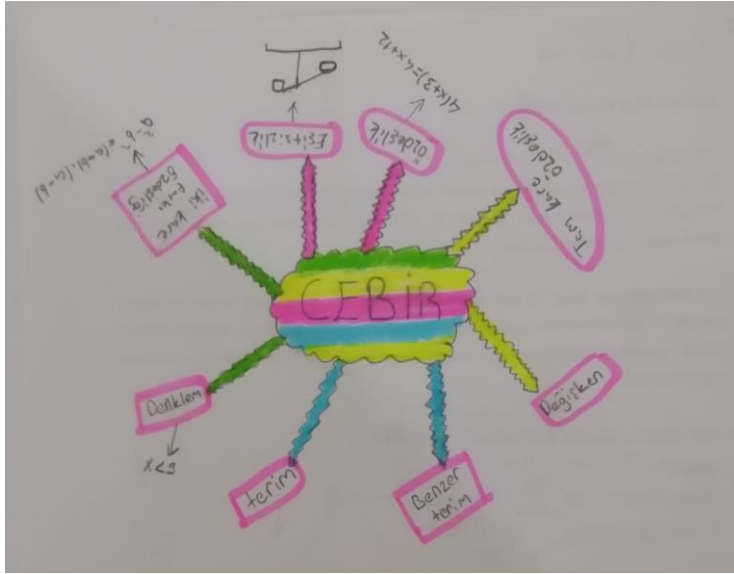


Şekil 7. Ö8-17 kodlu öğrencinin çizdiği zihin haritası örneği

Şekil 7’de sunulan zihin haritası örneği zengin içerikli bir yapıda olup öğrencinin açıklamalarında da bu haritayı nasıl oluşturduğu yönünde ifadeler belirlenmiştir. Bu haritada örneklemler, denklemler, özdeşlikler, eşitsizlik gibi birçok kavrama yönelik örnek ve çizimler görülebilir. Özellikle günlük yaşamla ilişkili çizim ve örnekleri verildiği görülmektedir.

Ö7-9 kodlu öğrenci “Hocam çizim yaparken denklemler, öğrendiğimiz konuları yazmak istedim. Bir de biraz daha kendi düşüncelerimi yazmak istedim... Cebirsel ifadelerin içinde denklem, örüntü, bilinmeyen var. Harezmiyi de yaptım, çünkü derste Harezmi’yi cebirsel ifadelerle ilgili araştırma yaparken şifre bulmuştuk, oradan aklımda kalmıştı...” şeklinde zihin haritasını nasıl oluşturduğunu açıklamıştır. Ö8-6 kodlu öğrenci “Bizim derslerde yaptığımız şeylerden esinlendim. Tablolarda birkaç şey vardı, sınıf tablolarına bakarak. Yani denklemde buraya yazmışım zaten bir bilinmeyen bulunması gerektiğini söyleyebilirim... Değişken ve bilinmeyen farkı yok hocam. Değişken ve bilinmeyen aynı şey... Harezmi’yi cebirle ilgili çalışmalar yaptığım için yazmışım, aklıma gelmişti.” ifadeleriyle zihin haritasında yer verdiği kavramları ve bu kavramlara yönelik çağrışımları belirtmiştir.

Öğrencilerin zihin haritalarının bir bölümünde ise kavramlara yönelik hatalı ifadeler tespit edilmiştir. Bu doğrultuda Ö8-9 kodlu öğrenciye ait zihin haritası örneğine şekil 8’de yer verilmiştir.



Şekil 8. Ö8-9 kodlu öğrencinin çizdiği zihin haritası örneği

Şekil 8 incelendiğinde Ö8-9 kodlu öğrencinin zihin haritasında cebire yönelik denklem, terim, benzer terim, değişken, özdeşlik ve eşitsizlik kavramlarını belirlediği görülmektedir. Öğrencinin bu kavramlardan denklem, eşitsizlik ve özdeşlik kavramlarına örnekler sunduğu; eşitsizliği tahterevallî çizimi ile örneklendirdiği, fakat denklem örneğine bir eşitsizlik ifadesi yazdığı dikkat çekmektedir. Bu durumda öğrencinin denklem kavramına yönelik hatalı bir örnek verdiği tespit edilmiştir.

2. Tema: Günlük hayat örnekleri

Öğrencilerin zihin haritalarında günlük hayat örneklerine yer verdikleri tespit edilmiştir. Bu doğrultuda elde edilen veri tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5.
Öğrenci zihin haritalarında yer alan günlük hayat örnekleri

Kategori	Kod	Öğrenci	Frekans (f)
Nesne/eşya /olay/olgu benzetme	Terazi çizimi	Ö7-1/Ö7-2/Ö7-3/Ö7-4/Ö7-5/Ö7-7/Ö7-9/Ö7-10/Ö7-11/Ö7-12/ Ö7-13/Ö7-15/Ö7-16/Ö7-17/Ö7-19/Ö7-20/Ö8-2/Ö8-9/Ö8-10/ Ö8-17/Ö8-18/Ö8-19/Ö8-20	23
	Günlük hayat örneğinin olmaması	Ö7-6/Ö8-6/Ö8-7/Ö8-8/Ö8-11/Ö8-12/Ö8-13/Ö8-15/Ö8-16/ Ö8-21/Ö8-22/Ö8-23/Ö8-24/Ö8-25/Ö8-26/Ö8-27	16



Tahterevalli çizimi	Ö7-10/Ö7-14/Ö8-4/Ö8-5/Ö8-14	5
Örüntü blokları	Ö7-2/Ö7-13/Ö7-17/Ö8-3/Ö8-17	5
Pazar	Ö7-13/Ö8-1	2
Adalet	Ö7-4	1

Sayfa | 46

Tablo 5 incelendiğinde öğrencilerin cebire yönelik günlük hayat örneklerini nesne/eşya/olay/olgu benzetme şeklinde yaptıkları görülmektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin zihin haritalarında en fazla terazi çizimi yaptıkları ($f=23$) belirlenmiştir. Tahterevalli çizimi ($f=5$), örüntü blokları ($f=5$), pazar ($f=2$) ve adalet örneği ($f=1$) diğer örneklendirmeler olarak belirlenmiştir. Ayrıca azımsanamayacak kadar öğrencinin zihin haritasında günlük hayat örneğine yer vermemesi ($f=16$) dikkat çekmektedir.

Görüşme yapılan öğrencilere cebir yönelik günlük hayatla ilişkilendirme yapımları istenmiştir. Örneğin Ö7-9 kodlu öğrenci “Şimdi hocam, cebiri günlük yaşamda şöyle mesela pazarda satış yaparken ya da başka... Elma verirken kilosuna göre veriliyor. Mesela bakırdan bazı şeyler satılıyor, bunları kilolarına göre satıyorlar. Kilolarını ölçmek için de denklemleri kullanıyorlar... Etrafıma baktığım zaman aslında biz bile denge içindeyiz, çünkü kolları açınca. Mesela cambaz kollarını açınca dengede oluyor. Parklarda tahterevalli, sınıfta terazi.” şeklinde bir açıklamada bulunmuştur. Ö7-1 kodlu öğrenci “... Birşey görmüştüm araştırma yaparken örüntüler, bir rulo, o da cebir. Bir de müzik notaları görmüştüm cebirsel ifadeler.” şeklinde ilişkilendirmede bulunmuştur. Ö8-17 kodlu öğrenci “Aklıma şey geldi benim, mesela çiftlikteki tavukların ayak sayısını hesaplarırken her tavuğun iki ayağı var, ama kaç tavuk olduğunu bilmiyoruz. $2x$ ayak sayısı oluyor... Para biriktirme olabilir kumbarada. Örüntü oluşur. Aklıma gelmiyor başka.” şeklinde kumbaradan yola çıkarak örüntüleri örneklendirmiştir. Bu şekilde farklı açıklamalarda bulunan öğrenciler gibi Ö7-3 kodlu öğrencinin “Hıı..., yani ee...Aklıma gelmiyor, hayır... Çevreden eşitlikler... Tahterevalli var... Teraziler var... Şu anda aklıma gelmiyor...” ve Ö8-16 kodlu öğrencinin “Mesela tahterevalli ...” (Ö8-16) şeklinde en sık söylenen örnekleri verdikleri görülmüştür.

3. Tema: Cebire yönelik algı

Öğrencilerin zihin haritalarında cebire yönelik algılarına ipucu niteliğinde çizimler ve açıklamalar belirlenmiştir. Bu doğrultuda elde edilen veri tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6.
Öğrenci zihin haritalarında yer alan cebire yönelik algı

Kategori	Kod	Öğrenci	Frekans (f)
Belirgin olmama	Belirsiz algı	Ö7-2/Ö7-5/Ö7-7/Ö7-10/Ö7-11/Ö7-12/Ö7-14/Ö7-15/Ö7-16/ Ö7-19/Ö8-1/Ö8-2/Ö8-3/Ö8-4/Ö8-5/Ö8-6/Ö8-7/Ö8-9/Ö8-10/ Ö8-11/Ö8-12/Ö8-13/Ö8-14/Ö8-15/Ö8-16/Ö8-17/Ö8-18/Ö8-19/ Ö8-20/Ö8-21/Ö8-22/Ö8-24/Ö8-24/Ö8-25/Ö8-26/Ö8-27	36
Olumsuz	Zor olması	Ö7-8/Ö7-13/Ö8-8	3

Gerez Cantimer, G. (2024). Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanına Yönelik Algılarının Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Bağlamında İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 24-56.

DOI. 10.51460/baebd.1361234



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2024), 15 (1), 24-56.

Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2024), 15 (1), 24-56.

Araştırma Makalesi / Research Paper

algı	Biraz zor olması	Ö7-18	1
	Bilinmemesi	Ö7-1	1
Olumlu algı	Eğlenceli	Ö7-9/Ö7-20	2
	Akıl yürütme	Ö7-9	1
Diğer	Ders	Ö7-3/Ö7-6	2
	Adalet	Ö7-4	1
	Farklılık	Ö7-17	1

Tablo 6 incelendiğinde; öğrencilerin zihin haritalarında cebire yönelik algılarını ortaya çıkarabilen durumlar çoğunlukta olmasa da tespit edilmiştir. Öğrencilerin çizimlerinde genellikle algıların belirgin olmadığı ($f=36$) görülmüştür. Öğrencilerin bir bölümünün cebire yönelik olumsuz algıya sahip olduğu ($f=5$), diğer bir bölümünün olumlu algıya sahip olduğu ($f=3$), birkaç öğrencinin de cebiri ders ($f=2$), adalet ($f=1$), farklılık ($f=1$) gibi çeşitli çağrışımlarla algıladıkları belirlenmiştir.

Öğrencilerin cebire yönelik algılarının ne yönde olduğunu belirleyebilmek adına zihin haritalarının haricinde görüşme yapılan öğrencilere de cebir hakkındaki görüşlerinin neler olduğu, olumlu veya olumsuz ne düşündükleri, cebir hakkındaki algılarının ne olduğu yönünde sorular sorulmuştur. Bu doğrultuda Ö8-17 kodlu öğrenci *“Olumlu yönde ya, sıkıntım yok benim cebirsel ifadelerle... Bence cebirin zihinsel gelişimime çok katkısı oluyor... Yani bu cebirsel ifadelerde özdeşliklerde benim sıkıntım vardı biraz. Bu ara onlara çalışıyorum mesela. Onlara çalıştıkça daha çok zihnimin genişlediğini ve ... nasıl anlatabilirim? Zihin egzersizi gibi bir şey yani.”* şeklinde olumlu yönde görüş belirtmiştir. Ö8-6 kodlu öğrenci ise *“Olumsuz hocam biraz çünkü. Denemelerdeki soruları çoğunlukla yapamıyorum... Hocam bakıyorum sorudan birşey anlamıyorum. Uğraşmaya da çalışıyorum, ama olmuyor... Çalışmamız gerekiyor... Hocam bir konu belirliyorum mesela, o konunun üstüne gidiyorum daha çok.”* şeklindeki açıklamasıyla olumsuz yönde görüş belirtmiştir. Ayrıca özel durumları nedeniyle derslerin takibini yapamayan öğrencilerde daha farklı sonuçların oluştuğu söylenebilir. Ö8-16 kodlu öğrenci *“Yani hocam ben bu konularda hastaydım, hastahaneye gittik. O konularda tam gelememişim.”* ve Ö8-5 kodlu öğrenci *“Hocam cebirsel ifadeleri ben fazla kavrayamadım. O zaman korona döneminde olduğum için karantinada fazla şey yapamadım...”* şeklinde yaşadıkları süreci açıklamıştır. Diğer öğrencilerin açıklamalarında ise belirgin olmayan bir durum sözkonusudur. Örneğin Ö7-3 kodlu öğrenci *“Kararsızım.”* ve Ö7-2 kodlu öğrenci *“Çok zorlayıcı değil, ama yine de kolay değil.”* şeklinde açıklamada bulunmuştur.

Öğrencilerden daha detaylı bilgi alabilmek için cebir kavramlarıyla ilk kez ne zaman ve nasıl karşılaştıklarını açıklamaları istenmiştir. Buna göre öğrenciler çalışmanın yapıldığı süreçten önceki eğitim süreci pandemi nedeniyle uzaktan eğitimle ilerlediği için 7. sınıf öğrencileri cebirin ilk öğretimini yapıldığı 6. sınıf düzeyine yönelik ve 8. sınıf öğrencileri de 7. sınıf düzeyine yönelik net bilgi verememiştir. Örneğin Ö7-3 kodlu öğrenci *“Bu sene. Daha önceden gördüysem de hatırlamıyorum. Uzaktan eğitim döneminde...”*; Ö7-9 kodlu öğrenci *“Uzaktan eğitimde geçen sene öğrenmiştik. Hoca o zaman daha basit anlatmıştı. Mesela kalemlerimin iki katı dediği zaman 2x yazmıştık... Şu anda hocam cebirsel ifadeleri yazıyoruz, ama bunun yanında denklemleri de yazıyoruz... Daha önce örüntüleri de öğrenmiştik. Denklemi yeni gördük.”*; Ö8-16 kodlu öğrenci *“Tam olarak hocam, galiba 7. sınıfta. Uzaktan eğitime babam bilgisayar getirdikçe girebiliyordum.”* ve Ö8-



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2024), 15 (1), 24-56.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2024), 15 (1), 24-56.
Araştırma Makalesi / Research Paper

5 kodlu öğrenci “Cebir kavramlarıyla ilk sizin anlattığınız zaman karşılaştım... Daha önce sanırım uzaktan eğitime denk geldi. Başka okuldaydım. Derslere arada giriyordum. Fazla hatırlamıyorum.” şeklinde açıklamada bulunmuştur. Ö8-17 kodlu öğrenci de “6. sınıfta örüntüler vardı. Örüntülerde karşılaştık diye hatırlıyorum... Uzaktan eğitim derslerinde, çoğuna girmeye çalıştım yani sona doğru sadece birkaç derse giremedim. 6. sınıfta örüntü haricinde hatırlamıyorum. 7. sınıfta vardı, çarpmalar falan vardı. 7 çarpı x falan onlar vardı. Denklem gördük.” ifadesiyle örüntüyle başlayan değişken ve denklem kavramlarını öğrenme sürecini açıklamıştır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Çalışmada 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanına ait algılarının kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme kapsamında incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğrencilerin cebire yönelik algılarını tespit edebilmede kavram bilgi formu, öğrencilerin çizdikleri zihin haritaları ve görüşme sorularına verilen cevaplardan elde edilen veri analiz edilmiştir. Buna göre öğrencilerin cebir öğrenme alanına yönelik kavramları tanımlarken açıklamalarını daha çok örnek vererek yaptıkları ve cebir kavramlarını belirlemelerine rağmen yeterli açıklama yapamadıkları belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin cebir kavramlarına yönelik bilgilerinin olmadığını veya yanlış olduğunu ortaya çıkarmasa da kavramsal öğrenmede eksiklerin olduğu yönünde ipuçları verebilir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde de kavram tanımlarına derinlemesine cevap veremeyişleri, yüzeysel açıklamalarda bulunmaları ve kavram tanımlarını örneklerle açıklamaları çalışmada elde edilen dikkat çekici bir sonuçtur. Sınıf ortamında öğretmenlerin bu tanımlamalar üzerinde durmamaları belki de öğrencilerin bu eksik ilişkilendirmelerinde etkili olmuş olabilir. Diğer bir etken de kavramlar açıklanırken özellikle örnekler üzerinde durulması öğrencilerin de açıklamalarını doğrudan örneklerle ifade etmelerine imkan tanımış olabilir. Ulaşılan bu sonuç öğretmen adaylarının bile temel cebir kavramlarına yönelik bilgi eksikliklerinin olması, kavramlar arası ilişkileri açıklamada yetersiz olunması yönündeki araştırma sonuçlarını desteklemektedir (Biber, 2023; Zeybek ve Demiray, 2022). Ayrıca Yıldız ve Yetkin Özdemir’in (2021) ortaokul matematik öğretmenlerinin temel cebir kavramlarına yönelik içerik bilgilerini inceledikleri çalışmalarında; öğretmenlerin cebirsel ifade, değişken ve denklem kavramlarına yönelik farklılıkları ifade etmelerine rağmen sınıf içi uygulamalarda yapılan açıklamaların kapsamlı olmadığı belirlenmiştir. Bu nedenle öğretmen ve öğretmen adaylarından başlamak üzere cebir öğretiminde kavram bilgisi üzerinde hassasiyetle durulması önemlidir. Bu sebeple cebir öğretiminde öğretmenlerin yeterlilikleri araştırılabilir. Cebir kavramlarının öğrenciler tarafından anlamlandırılabilmesi adına ilk olarak kavram tanımları bilinmelidir (Long & DeTemple, 2003). Kavram tanımlarının doğru bir biçimde yapılması hem matematiksel süreçler açısından hem de doğru bir öğretim yapabilme açısından önemli olup öğrencilerin kavramları sınıflandırmasına ve matematiksel yapıları kurmalarına imkan tanır (Vinner, 1991). Tall ve Vinner (1981) öğrencilerin bilgiyi yapılandırmalarında kavram tanımlarına ve bu tanımların sunum biçimlerine vurgu yaparak kavram tanımlarının öğrencilerin düşünme süreçlerini etkilediğini ifade etmişlerdir. Hangi düzey olursa olsun öğrencilerin kavramları sonraki öğrenmelerine engel oluşturmayacak ve aralarındaki ilişkileri kurmaya yönlendirecek tanımlarla öğrenmeleri gereklidir (Hiebert ve Carpenter, 1992). Özellikle cebir alanında kavram öğretimi üzerinde durulması,



öğrencilerin kavram bilgilerinin aralıklarla kontrolünün sağlanması, eksik bilgilerinin giderilerek devam edilmesi öğretim sürecinin daha sağlıklı ve nitelikli ilerlemesine olanak tanıyabilir.

Çalışmada öğrencilerin çizdikleri zihin haritaları incelendiğinde, cebire yönelik çağrışımlar “cebir kavramları, cebirin kullanımı ve cebiri çağrıştıran kavram/terim/ifade” olmak üzere üç farklı kategoride tespit edilmiştir. Öğrencilerin cebir öğrenme alanına yönelik denklem, eşitsizlik, özdeşlik, cebirsel ifade, değişken, bilinmeyen, terim, benzer terim, sabit terim, katsayı, örüntü gibi birçok kavram yazdığı belirlenmiştir. Zihin haritalarında en fazla denklem kavramına yer verildiği ve terazi, tahterevallli gibi eşitlik ve denge unsurlarını içeren çizimlerin yapıldığı görülmüştür. 7. sınıf öğrencilerinin çoğunlukla cebirin temel kavramlarını yazdıkları, 8. sınıf öğrencilerinin ise çalışmanın yapıldığı süre zarfında gördükleri eşitsizlik, özdeşlik gibi kavramları yazdıkları bulguları elde edilmiştir. Her iki sınıf düzeyindeki öğrencilerin cebirsel ifade, değişken, katsayı, terim, benzer terim, sabit terim gibi kavramlara zihin haritalarında yer vermeleri cebirin temel bileşenlerinin üzerinde durduklarının birer göstergesidir. Öğrenci zihin haritalarında cebirin kullanımına yönelik ifadelerin olduğu bulgusu elde edilmiştir. Buna göre öğrenciler çoğunlukla cebir kavramlarını örneklerle açıklamıştır. Öğrencilerin cebir kavramlarını doğru ve zengin bir biçimde belirlemelerine rağmen kavram tanımlarını yeterli düzeyde yapamayıları, kavramları günlük hayatla ilişkilendirmede sınırlı kalmaları çalışmadan elde edilen önemli sonuçlardandır. Elde edilen bu sonuç Dikkartın Övez ve Çınar (2018) tarafından 8. sınıf öğrencilerine yönelik yapılan çalışmada ulaşılan öğrencilerin cebir bilgisini günlük hayatla ilişkilendirmede zorlandıkları bulgusunu desteklemektedir. Ayrıca öğrencilerin zihin haritalarında Harezmi, semboller, matematik dersi, bilinen ve bilinmeyen, altın oran, bilim, adalet, bulmaca gibi cebiri çağrıştıran kavram/terim/ifadeler tespit edilmiştir. Buna göre öğrencilerin çoğunlukla Harezmi'nin ismini yazmaları günümüz cebir anlayışının şekillenmesinde önemli rolü olan bilim insanının farkında olduklarını ve derslerde buna yönelik açıklamaların yapıldığını ortaya çıkarmaktadır. Bu durum oldukça sevindirici görülmekle birlikte yeterli değildir. Cebir alanında yapılan çalışmaların insan kültürünün bir mirası olarak nesilden nesile aktarıldığının farkındalığının artırılması, cebirin işlevselliğinin keşfettirilmesi ve öğrencilerin zihinlerindeki cebire yönelik algılarının şekillenmesi adına daha fazla uygulamaya ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Bu doğrultuda cebir çalışmalarının Eski Mısır'da “yanlışı deneme” ve “orantısal düşünme” üzerine dayalı olduğu; Babilliler'de denklem çözümlerinin düz yazı biçiminde olmak üzere geometrik yapıyla çözüldüğü; Eski Yunan ve Hintlilerde kullanılan cebirsel eşitliklerin geometrik düşünce biçimi ile çözümünün cebir kavramının ortaya çıkmasında etkili olduğu, cebir kavramının İslam dünyasıyla anlam kazandığı ve Batı dünyasına aktarıldığı belirtilerek gerek papürüslerde yazılı sorulardan gerekse bu alanda önemli çalışmaları olan Harezmi, Ömer Hayyam, Euclid, Fibonacci, Diophantus gibi matematikçilerin kitaplarındaki problemlerden kesitler sunulup sınıf ortamında uygulanabilir (Baki ve Bütüner, 2011).

Çalışmada öğrencilerin zihin haritaları kavramları günlük hayatla ilişkilendirme bağlamında incelendiğinde öğrencilerin çoğunlukla terazi veya tahterevallli çizimi yaptığı, örüntü bloklarını örnek verdiği belirlenmiştir. İlhan, Poçan, Tutak ve Kırmızıgül'ün (2022) çalışmalarının sonucunda “öğrencilerin cebir öğrenme alanına yönelik oluşturmuş oldukları metaforların, çoğunlukla terazi, harfler topluluğu, apartman, teknolojik cihaz ve tahterevallli başlıkları altında toplandığı” ifade edilmiştir. Özgen (2013) ise matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme kapsamında görüş ve becerilerini inceleyerek “öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2024), 15 (1), 24-56.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2024), 15 (1), 24-56.
Araştırma Makalesi / Research Paper

kavrayışlarında günlük yaşamla ilişkilendirmenin farklı disiplinlerle ilişkilendirme ve matematiğin kendi içerisinde ilişkilendirmeye göre daha baskın olduğunu” belirlemiştir. Mevcut çalışmada günlük hayat örneklerinin sınırlı kalmasına cebir kavramlarının oldukça soyut olması ve günlük hayatla bağ kurmada zorlanması neden olmuş görünmektedir. Konuların günlük hayatla ilişkilendirilememesi matematik dersine karşı öğrencilerin ön yargılı olmasına olanak tanıyabilir (Altaylı, 2012). Bu nedenle gerçek dünyada ortaya çıkan problemlerin çözümlerinden birçok bilim dalındaki problemlerin çözümlerine kadar birçok yerde kullanılabilen cebirin (Dede ve Argün, 2003) bu yönünün öğrencilere keşfettirilmesi oldukça önemlidir. Cebir, cebirsel düşünme ve muhakeme becerileri aracılığıyla günlük yaşamda karşılaşılan problemlere çözüm önerileri sunan bir araçtır (Kieran, 1992). Gerçek yaşamla ilişkilendirme hem kavramların daha iyi anlaşılmasını hem de öğrencilerin motivasyonlarının artarak olumlu tutum geliştirmelerini sağlayabilir (Gainsburg, 2008). Dolayısıyla sadece derste birtakım rutin işlemlerin yapılması, günlük hayatla ilişkilerin kurulmaması, bilişsel yükün artmasından ziyade öğrenme ortamlarına olumlu bir biçimde yansımayaabilir. Bu durum öğrencilerin kavramları zihinlerinde net bir biçimde oturabilecekleri bir yapıyla ilişkilendirmelerin de yapıldığı günlük hayatla bağ kurulan zengin öğrenme ortamlarına olan ihtiyacı göstermektedir. Ayrıca mevcut çalışmada az sayıda öğrencinin günlük hayatla ilişki kurabildiği sonucu alan yazında farklı örneklem gruplarıyla yapılan çalışma sonuçlarını da desteklemektedir (Özturan Sağırlı, Baş, Çakmak ve Okur, 2016; Yiğit Koyunkaya, Uğruel ve Tataroğlu Taşdan, 2018). Yiğit Koyunkaya, Uğruel ve Tataroğlu Taşdan’ın (2018) öğretmen adayları ile yürüttükleri çalışmada katılımcıların matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmenin gerekliliğine vurgu yapmalarına rağmen bu durumu sınıf etkinliklerine yansıtma sınırlı kaldıkları tespit edilmiştir. Özturan Sağırlı, Baş, Çakmak ve Okur’un (2016) çalışmalarının sonucunda da yapılan uygulama sonrasında katılımcıların cebir öğrenme alanını gerçek yaşamla ilişkilendirme becerilerinin geliştiği belirlenmiştir. Bu nedenle öğrencilerin cebir kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirme bağlamında daha fazla öğrenme deneyimi kazanmaları sağlanmalıdır.

Çalışmada elde edilen bir diğer sonuç öğrencilerin zihin haritalarında cebire yönelik algılarının olumlu veya olumsuz yönde olduğuna dair ipuçlarının sunulmuş olmasıdır. Öğrencilerin çizimlerinde cebire yönelik algılarının çoğunlukla belirgin olmamasına rağmen gerek bazı öğrencilerin zihin haritalarında gerekse görüşme yapılan öğrencilerin açıklamalarında öğrenci bireysel farklılık, ilgi ve başarısına göre değişen algıların olduğu tespit edilmiştir. Esperanza, Fabian ve Toto’nun (2016) çalışmalarında yaptıkları uygulama neticesinde lise öğrencilerinin cebire yönelik algılarının olumlu yönde olduğu; Katrancı ve Yıldız’ın (2022) çalışmalarında öğretmen adaylarının cebire yönelik olumsuz algıya sahip oldukları bulguları çalışılan örneklem grubu ve yapılan uygulamanın da algıları değiştirebileceğini göstermektedir. Van ve Tong’un (2023) öğretmenlerle yaptıkları çalışmalarının sonucunda ise öğretmenlerin öğrencilerin bilgi edinmede sıklıkla karşılaştıkları zorluklarla ilgili yargılarının cebir öğretimini ve öğrenimini olumsuz etkileyen bilişsel engeller oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle öğrencilere cebire yönelik olumlu algı geliştirebilecekleri fırsatlar tanınmasının önemli olduğu söylenebilir. Bu bağlamda öğrencilerin cebire yönelik olumsuz veya eksik algılarının giderilmesinde derslerin matematik tarihi ile zenginleştirilip (Tzanakis ve Arcavi, 2002) cebirin sağlam ve zengin bir tarihe sahip olduğu öğrencilere hissettirilebilir (Baki ve Bütüner, 2011).

Çalışmada son olarak öğrencilerin kavram bilgi formunda belirledikleri kavramlara yönelik zihin haritalarını oluşturdukları, kavram tanımları ile çizimlerinin tutarlı olduğu ve görüşmelerdeki

Gerez Cantimer, G. (2024). Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanına Yönelik Algılarının Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Bağlamında İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 24-56.

DOI. 10.51460/baebd.1361234



açıklamaların da bu yönde yapıldığı belirlenmiştir. Buna göre zengin kavram imgelerine sahip öğrenciler zihin haritalarını daha fazla detaylandırmış, ayrıntıları, örnekleri ve çizimleri daha net belirlemiş, zengin açıklamalarda bulunmuştur. Cebire yönelik kavram imgeleri sınırlı olan öğrenciler ise kavram tanımlarını açıklamada zorlanmış, az sayıda kavram ismi yazmış, yeterince açıklayamamış veya hiç açıklamamıştır. Zihin haritalarındaki çizimlerini de sadece konu başlıklarını sunarak kavramları yüzeysel yazmış ve açıklamalarındaki ifadelerle de bu durumu yansıtmıştır. Öğrenciler yeni bir olguyla tanıştıklarında, genellikle yeni ve daha derin bir anlayışa uyum sağlamak ve geliştirmek yerine, bunu mevcut anlayışlarına göre özümsemeye daha meyilli olduklarından (Karlsson ve Kilborn, 2023) elde edilen bu sonuç öğrencilerin cebir öğrenimlerinin geliştirilmeye ihtiyacı olduğunu ortaya çıkarmaktadır.

Sonuç olarak çalışmada öğrencilerin gerek kavram bilgi formuna gerek çizdikleri zihin haritalarına gerekse yapılan görüşmelere dayanarak araştırmacı ve uygulayıcılara katkı sunabilecek bulgular elde edilmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin cebire yönelik kavramları çoğunlukla örnekler üzerinden açıkladıkları; zihin haritalarında kavram imgeleri doğrultusunda cebir kavramlarını yazdıkları; cebir kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirmede zorlukların yaşandığı; cebir öğrenme alanına yönelik kavram tanımları ile çizdikleri zihin haritaları ve açıklamalarının tutarlı olduğu tespit edilmiştir. Bu durumda öğrencilerin cebir alanında gelişmeye açık birçok yönünün olduğu, kavram imgelerinin kavram tanımlarına yakınlaşabilmesi adına öğrencilerin sorgulatılarak öğrenme eksiklerinin giderilmesinin önemli olduğu, cebir kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirmede daha fazla deneye ihtiyaçlarının olduğu söylenebilir. Bu bağlamda öğrenciler öğrenme ortamlarında günlük yaşamla ilişkili ne kadar çok deneyim yaşarlarsa konuları anlamlandırmaları o kadar kalıcı ve edindikleri deneyimi kullanmaları işlevsel olabilir. Cebirin kazandırdığı soyut düşünme yapısı olasılık, istatistik, geometri gibi matematiğin diğer alanları ile mühendislik ve fen bilimleri gibi birçok bilim dalı arasında kuramsal bağlamda bir köprü ve ortak bir dil görevi üstlendiğinden (Dane ve Başkurt, 2012) öğrencilerin cebir kavramlarına yönelik alt yapılarının sağlam olması oldukça önemlidir.

Çalışma sonuçlarından yola çıkılarak

- Öğrencilerin cebir algılarını zenginleştirebilmeleri ve günlük hayatla ilişki kurabilmelerini sağlayabilmeleri adına gerçekçi matematik eğitimi, örnek olay öğretim yöntemi, matematik tarihinin kullanımı, ters yüz öğretim modeli gibi sınıf ortamlarındaki uygulamaların çeşitlendirilmesi,
- Öğrencilere kavramlara yönelik açıklama yapabilme fırsatının daha çok verilmesi ve cebir alanında farklı kavramlara yönelik kavram bilgilerinin araştırılması,
- Sınıf içi tartışma ortamlarında ve değerlendirme amaçlı zihin haritalarına matematiğin diğer öğrenme alanlarında da yer verilmesi ve yapılacak uygulamaların öğrencilerin matematik öğrenime ve kavram imgelerine yansımalarının araştırılması önerilebilir.



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2024), 15 (1), 24-56.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2024), 15 (1), 24-56.
Araştırma Makalesi / Research Paper

Kaynakça

Abouchedid, K., & Nasser, R. (2000). *The role of presentation and response format in understanding, preconceptions and alternative concepts in algebra problems*. Zouk Mosbeh, Lebanon: Notre Dame University, Lebanon.

Sayfa | 52

Akıncan, 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.

Altaylı, D. (2012). *Gerçekçi matematik eğitiminin oran orantı konusunun öğretimi ve orantısal akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Baki, A., & Bütüner, S. Ö. (2011). Cebirin tarihsel gelişimi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 2(3)*, 198-231.

Biber, M. (2023). Knowledge levels of pre-service mathematics teachers on the basic concepts of algebra. *The Journal of Buca Faculty of Education, 56*, 949-973.

Birgin, O., & Demirören, K. (2020). Sekizinci sınıf öğrencilerinin basit görsel ve cebirsel ifadeler konusundaki hata ve kavram yanlışlarının incelenmesi. *Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi, 7(14)*, 233-247.

Birgin, O., & Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(2)*, 529-550.

Bozkurt, A., Özmantar, M., & Özdemir, M. İ. (2022). Matematik öğretiminin işlemsel ve kavramsal bilgi bağlamında değerlendirilmesine ilişkin ölçekler geliştirme çalışması. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama, 13(25)*, 1-26.

Brinkmann, A., (2007). Graphical knowledge display- mind mapping and concept mapping as efficient tools in mathematics education, (çev. Suphi Önder Bütüner). *Elementary Education Online, 6(1)*, 1-11.

Çakmak Gürel, Z., & Okur, M. (2017). 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin eşitlik ve denklem konusundaki kavram yanlışları. *Cumhuriyet International Journal of Education, 6(4)*, 479-507.

Çolak, H., & Akıncı, M. (2023). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematiksel söylemlerinin incelenmesi: doğrusal denklemler durumu. *Journal of Computer and Education Research, 11(21)*, 376-404.

Dane, A., & Başkurt, H. (2012). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin özdeşlik ve denklem kavramlarını algılama düzeyleri ve öğrenme güçlükleri. *The Journal of Academic Social Science Studies, 5(8)*, 397-413.

Dede, Y., & Argün, Z. (2003). Cebir, öğrencilere niçin zor gelmektedir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*, 180-185.

Dede, Y., Bayazit, İ., & Soybaş, D. (2010). Öğretmen adaylarının denklem, fonksiyon ve polinom kavramlarını anlamaları. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi, 18(1)*, 67-88.

Dikkartın Övez, F. T., & Çınar, B. A. (2018). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin cebir bilgileri ve cebirsel düşünme düzeylerinin problem kurma becerileri açısından incelenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 20(1)*, 483-502.

Esperanza, P., Fabian, K., & Toto, C. (2016). Flipped classroom model: effects on performance, attitudes and perceptions in high school algebra. In *Adaptive and Adaptable Learning: 11th European Conference on Technology Enhanced Learning, edited by Katrien Verbert, Mike Sharples, and Tomaz Klobucar* (pp. 85-97). Amsterdam: North-Holland.

Evrekli, E., & Balım, A. G. (2010). Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritası ve kavram karikatürü etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme beceri algılarına etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 1(2)*, 76-98.

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (Vol. 7, p. 429). New York: McGraw-hill.

Gerez Cantimer, G. (2024). Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanına Yönelik Algılarının Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Bağlamında İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 15(1)*, 24-56.

DOI. 10.51460/baebd.1361234



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2024), 15 (1), 24-56.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2024), 15 (1), 24-56.
Araştırma Makalesi / Research Paper

- Gainsburg, J. (2008). Real-world connections in secondary mathematics teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 11, 199-219.
- Gürbüz, R., & Akkan, Y. (2010). Farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilerin aritmetikten cebire geçiş düzeylerinin karşılaştırılması: Denklem örneği. *Eğitim ve Bilim*, 33(148), 64-76.
- Habtamu, S. B., Mulugeta, A. A., & Mulugeta, W. G. (2022). The effect of cooperative problem-solving method on students' motivation towards learning algebra. *Pedagogical Research*, 7(2), em0123. <https://doi.org/10.29333/pr/11906>
- Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics*, 2, 1-27.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. In D. A. Grouws (Ed.) *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. New York: Macmillan, 65-97.
- İlhan, A., Poçan, S., Tutak, T. ve Kırmızıgül, H.G. (2022). Ortaokul öğrencilerinin cebir öğrenme alanına bakışları. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(2), 1123-1143.
- İnel Ekici, D. (2015). Fen öğretmeni adaylarının bilime ilişkin algılarının zihin haritaları yoluyla belirlenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 132 -151.
- Jaster, R. W. (2017). Student and instructor perceptions of a flipped college algebra classroom. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 29(1), 1-16.
- Kabadaş, H., & Yavuz Mumcu, H. (2022). Aritmetikten cebire geçiş süreçlerinde model kullanmanın etkisi: Bir öğretim deneyi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 11(4), 624-637.
- Kahveci, G., (2004). Az görenlerde zihin haritası yöntemi ile özet çıkarmanın okuduğunu anlamaya etkisi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karlsson, N., & Kilborn, W. (2023). Arithmetic and algebraic knowledge in student learning of concepts. In *International Conference on Education and New Developments Lisbon, Portugal, June 24-26, 2023*. (Vol. 1, pp. 3-7). inSciencePress.
- Katranç, Y., & Yıldız, S. (2022). Matematik öğretmeni adaylarının metaforik algıları: Cebir kavramı. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 1756-1778.
- Kaya, D., & Keşan, C. (2014). İlköğretim seviyesindeki öğrenciler için cebirsel düşünme ve cebirsel muhakeme becerisinin önemi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*, 3(2), 38-48.
- Kieran, C. (1992). The learning and teaching of school algebra. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 334-370). Macmillan Publishing Co, Inc.
- Lew, H. C. (2004). Developing algebraic thinking in early grades: Case study of korean elementary school mathematics. *The Mathematics Educator*, 8(1), 88-106.
- Long, C. T., & DeTemple, D. W. (2003). *Mathematical reasoning for elementary teachers* (3th Ed.). Addison Wesley.
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook (2nd Edition)*. Calif.: SAGE Publications.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).
- Ogden, L. (2015). Student perceptions of the flipped classroom in college algebra. *Primus*, 25(9-10), 782-791.
- Özgen, K. (2013). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüş ve becerilerinin incelenmesi. *Electronic Turkish Studies*, 8(8), 2001-2020.

Gerez Cantimer, G. (2024). Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanına Yönelik Algılarının Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Bağlamında İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 24-56.

DOI. 10.51460/baebd.1361234



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2024), 15 (1), 24-56.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2024), 15 (1), 24-56.
Araştırma Makalesi / Research Paper

- Özturan Sağırılı, M., Baş, F., Çakmak, Z. , & Okur, M. (2016). Gerçek yaşam içerikli öğretim uygulamalarının ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiği günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerine etkisi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 13(1)*, 164-193.
- Pramesti, T. I., & Retnawati, H. (2019, October). Difficulties in learning algebra: An analysis of students' errors. In *Journal of Physics: Conference Series, 1320(1)*, 012061. IOP Publishing.
- Rittle-Johnson, B. & Schneider, M. (2012). Developing conceptual and procedural knowledge in mathematics. In R. Cohen Kadosh & A. Dowker (Eds.), *Oxford handbook of numerical cognition* (pp. 1118–1134). Oxford, UK: Oxford University Press.
- Samo, M. A. (2009). Students' perceptions about the symbols, letters and signs in algebra and how do these affect their learning of algebra: A case study in a government girls secondary school Karachi. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning, 1-35*.
- Sutherland, R., & Rojano, T. (1993). A spreadsheet approach to solving algebra problems. *The Journal of Mathematical Behavior, 12(4)*, 351-383.
- Şahin, H., & Masal, M. (2021). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemler konularına ait kavram imajlarının incelenmesi. *Journal of Individual Differences in Education, 3(2)*, 74-96.
- Şengül, S., & Erdoğan, F. (2014). A study on the elementary students' perceptions of algebra. *Procedia - Social and Behavioral Sciences, 116(2014)*, 3683-3687.
- Tall, D. & Vinner, S. (1981). Concept image and concept definition in mathematics with particular reference to limits and continuity. *Educational Studies in Mathematics, 12*, 151-169.
- Tzanakis, C., & Arcavi, A. (2002). Integrating history of mathematics in the classroom: an analytic survey, In Favuel, J., & Van Manen, J. (Eds.), *History in mathematics education* (pp. 201-240), Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Umbara, U., Munir., Susilana, R., & Puadi, EFW (2021). Algebra dominoes game: Redesigning mathematics learning during the covid-19 pandemic. *International Journal of Instruction, 14(4)*, 483-502.
- Wheeldon, J. and Faubert, J. (2009). Framing experience: concept maps, mind maps, and data collection in qualitative research. *International Journal of Qualitative Methods, 8(3)*, 68-83.
- Vance, J. (1998). Number operations from an algebraic perspective. *Teaching Children Mathematics, 4(5)*, 282-285.
- Van de Walle, J., Karp, K., & Bay-Williams, J. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği: gelişimsel yaklaşımla öğretim*. (S. Durmuş, Çev. Ed.). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Van, P. T. H., & Tong, D. H. (2023). Developing students' algebraic thinking in teaching the topic of functions, graphs, and its applications: A survey on the perspectives of math teachers at high schools. *International Journal of Latest Research in Humanities and Social Science (IJLRHSS), 06(06)*, 211-217.
- Vinner, S. (1983). Concept definition, concept image and the notion of function. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 14(3)*, 293-305.
- Vinner, S. (1991). The role of definitions in the teaching and learning of mathematics. In D. Tall (Ed.), *Advanced mathematical thinking* (pp. 65-81). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Yağız, G., & Tapan-Broutin, M. S. (2023). Yedinci sınıf öğrencilerinin cebir konusundaki çoklu temsiller arası geçiş süreçlerinin incelenmesi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi, 6(1)*, 141-155.
- Yıldız, P. & Yetkin Özdemir, İ. E. (2021). Teacher subject matter knowledge for the meaningful transition from arithmetic to algebra. *Journal of Pedagogical Research, 5(4)*, 172-188.
- Yiğit Koyunkaya, M., Uğurel I. ve Tataroğlu Taşdan, B. (2018). Öğretmen adaylarının matematiği günlük yaşam ile ilişkilendirme hakkındaki düşüncelerinin geliştirdikleri öğrenme etkinliklerine yansımaları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31(1)*, 177-206.

Gerez Cantimer, G. (2024). Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanına Yönelik Algılarının Kavramları Günlük Yaşamla İlişkilendirebilme Bağlamında İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, 15(1)*, 24-56.

DOI. 10.51460/baebd.1361234



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2024), 15 (1), 24-56.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2024), 15 (1), 24-56.
Araştırma Makalesi / Research Paper

Zeybek, N., & Demiray, E. (2022). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının cebire yaklaşımlarının temel kavramları tanımlamaları üzerinden incelenmesi. *International EJERCongress Proceeding Book, June 22-25, Ege University*, pp. 1198-1211.

