



DOI: 10.18039/ajesi.1122999

Exploring Problem-Posing Skills of Eighth-Grade Students About Percentages¹

Gülcan KARAHAN DOĞUZ², Murat GENÇ³

Date Submitted: 29.05.2022 **Date Accepted:** 25.12.2022 **Type⁴:** Research Article

Abstract

This study aimed to investigate the problem-posing skills of eighth-grade students in free, semi-structured, and structured situations for the subject of percentages. A case study with a qualitative research design was used with fourteen students selected voluntarily using a purposive sampling method. Data collection was carried out during distance learning via an online video platform using a total of twelve tasks, four of which were free, four semi-structured, and four structured, followed by semi-structured interviews. In the free problem-posing tasks, participants were asked to pose problems only according to given learning outcomes. In the semi-structured problem-posing tasks, they were expected to complete an unfinished story based on learning outcomes or to create problems using given mathematical operations according to the pictures presented. In the structured problem-posing tasks, students were asked to pose problems similar to the tasks given to them. The descriptive analysis method was used to analyze the data obtained. Findings revealed problem-posing skills of students in free, semi-structured, and structured situations according to criteria such as using mathematical language (symbols, notations), grammar and suitability of expressions, appropriateness of the problem posed with learning objectives, quantity and quality of data in the problem, solvability of the problem, originality of the problem and its solution by the student. Since students felt more comfortable with free problem-posing tasks related to percentages, it was found that their problem-posing levels in free problem-posing situations were especially higher than in semi-structured problem-posing situations. After all, students' learning outcomes related to percentages can be effectively assessed through problems posed in three different situations by ensuring that students are not only problem solvers but also problem posers. Considering that the problem-posing process is an effective way to make sense of mathematical knowledge, students can have more experience with problem-posing activities that help them better understand percentages.

Keywords: mathematics education, percentages, problem-posing situations, problem-posing skills

Cite: Karahan Doğuz, G., & Genç, M. (2023). Exploring problem-posing skills of eighth-grade students about percentages. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 13(1), 79-117. <https://doi.org/10.18039/ajesi.1122999>



¹ This article is part of the first author's master thesis and an extended version of the paper presented at the ERPA International Congresses on Education 2021 (Online) in Sakarya on June 03-05, 2021.

² Mathematics Teacher, Ministry of Education, Turkey, gulcankarahan37@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-2362-2553>

³ (Corresponding author) Asst. Prof. Dr., Zonguldak Bülent Ecevit University, Ereğli Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Turkey, muratgenc@beun.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-4525-7507>

⁴ This study was conducted with the approval of the Research Ethics Committee of Zonguldak Bülent Ecevit University, dated 07.01.2021 and issue number 05.



DOI: 10.18039/ajesi.112299

Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Yüzdeler Konusunda Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi¹

Gülcan KARAHAN DOĞUZ², Murat GENÇ³

Gönderim Tarihi: 29.05.2022

Kabul Tarihi: 25.12.2022

Türü⁴: Araştırma Makalesi

Öz

Bu araştırmanın amacı, yüzdeler konusuna yönelik hazırlanan serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış durumlardaki etkinliklerde sekizinci sınıf öğrencilerin problem kurma becerilerini incelemektir. Amaçlı örnekleme yöntemi ile gönüllük esasına göre seçilen on dört öğrenci ile yürütülen çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması kullanılmıştır. Araştırmanın verileri yüzdelerle ilgili hazırlanan dördü serbest, dördü yarı yapılandırılmış ve dördü yapılandırılmış problem kurma durumlarına göre toplam on iki adet etkinlik ve ardından gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla uzaktan eğitim sürecinde çevrimiçi olarak görüntülü video platform aracılığıyla toplanmıştır. Serbest problem kurma durumunda hazırlanan etkinliklerde katılımcılardan sadece verilen kazanıma göre problem oluşturmaları istenmiştir. Yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda ise verilen resme göre yarım bırakılmış bir hikâyeyi kazanıma uygun tamamlama veya yazılan matematiksel işlemin kullanılacağı problemlerin oluşturulması beklenmiştir. Yapılandırılmış problem kurma durumunda, öğrencilerden kendilerine verilen problemlere benzer problemler oluşturmaları istenmiştir. Elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, yüzdeler konusuna yönelik hazırlanan serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış durumdaki etkinliklerde öğrencilerin problem kurma becerileri, matematik dilini (sembol, gösterim) kullanma, dil bilgisi ve ifade uygunluğu, kurulan problemin kazanımlara uygunluğu, problemdeki veri miktarı ve niteliği, kurulan problemin çözülebilirliği, problemin özgünlüğü ve öğrenci tarafından çözülme durumu kriterlerine göre ortaya çıkarılmıştır. Öğrencilerin yüzdelerle ilgili serbest problem kurma durumlarında kendilerini daha rahat hissettikleri ve bu nedenle özellikle yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarına göre serbest problem kurma durumlarında problem kurma düzeylerinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Neticede öğrencilerin sadece problem çözebilen değil aynı zamanda problem kurabilen bireyler olmaları sağlanarak, üç farklı durumda kurulan problemler sayesinde yüzdelerle ilişkin kazanımlar etkin bir şekilde değerlendirilebilir. Ayrıca problem kurma sürecinin matematiksel bilgiyi anlamlandırmada etkili bir yol olduğu düşünüldüğünde, öğrencilerin yüzdelerle ilgili problem kurma etkinlikleri ile daha fazla deneyim yaşamaları sağlanarak yüzdeler konusunun daha iyi kavranmasına yardımcı olunabilir.

Anahtar kelimeler: matematik eğitimi, problem kurma becerileri, problem kurma durumları, yüzdeler

Atıf: Karahan Doğuz, G. ve Genç, M. (2023). Sekizinci sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 13(1), 79-117. <https://doi.org/10.18039/ajesi.112299>

¹ Bu çalışma birinci yazarın yüksek lisans tezinden üretilmiş ve 03-05 Haziran 2021 tarihlerinde Sakarya'da gerçekleştirilen ERPA International Congresses on Education 2021 (Çevrimiçi) adlı kongrede sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

² Matematik Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye, gulcankarahan37@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9807-5737>

³ (Sorumlu Yazar) Dr. Öğr. Üyesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Türkiye, muratgenc@beun.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-4525-7507>

⁴ Bu çalışma Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi'nin 07.01.2021 tarih ve 05 sayılı Etik Kurul Onayı alınarak gerçekleştirilmiştir.

Giriş

Problem kurma, matematik eğitimi araştırmalarında üzerinde önemle durulan bir öğretim yöntemi ya da öğrenme aktivitesi olarak ele alınmaktadır (Cai ve Hwang, 2021; Chen ve Cai, 2020; Zhang ve Cai, 2021). Problem kurma etkinlikleri öğrencinin aktif katılımı sayesinde yaptığı matematikten zevk almasına, matematiği anlamlandırmasına ve matematiğe değer vermesine fırsat verir (Ellerton, 2013). Yapılan araştırmalarda problem kurma becerisinin bireylerin duyuşsal ve bilişsel süreçlerine katkı sağladığı vurgulanmıştır (Brown ve Walter, 2004; Cai ve Hwang, 2002). Modelleme, durumlar arası ilişki kurma, öz-düzenleme, tahmin, iletişim kurma, akıl yürütme gibi becerilerin gelişimi açısından problem kurma etkinlikleri önemli bir yere sahiptir (Cai ve diğerleri, 2013, 2015; Silver ve Cai, 2005). Problem kurma aynı zamanda yaratıcılığın önemli bir göstergesidir ve akıl yürütme, ilişkilendirme ve problem çözme gibi diğer matematiksel becerilerin geliştirilmesine yardımcı olur (Arıkan ve Ünal, 2013). Lavy ve Bershadsky'e (2002) göre, problemin bir adımını oluşturan çözüm aşaması önemli bir beceri iken yeniden inşa etme ya da problem kurma aşaması bir üst beceri işidir. Aslında, problem kurma becerisi, çözüm sürecini de içine alan daha üst düzey bilişsel performans gerektiren eylemler sürecidir (Bonotto ve Santo, 2015). Problem çözme kadar problem kurma da bireylerin düşünme süreçlerinde önem kazanan konulardan biri olmuştur (Ev-Çimen ve Yıldız, 2018). Bu nedenle, problem kurmanın bir amacı öğrencileri özgün deneyimlerle ihtiyaç duyacakları matematiksel düşünme sürecine hazırlayarak onlara keşfetme, varsayımlarda bulunma ve anlamlı problemler oluşturma olanakları sağlamaktır (Singer ve diğerleri, 2015).

Problem kurma etkinliklerinin yer verildiği derslerde problem yapısının daha iyi analiz edildiği, çözüme daha hızlı ulaşıldığı görülmüştür (Bonotto, 2009). Fidan (2008) araştırmalarında derslerde ne kadar çok problem kurma görevlerine yer verilirse problem çözme sürecinin bir o kadar kolay olacağını belirtmiştir. Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 1989) problem çözmeye ek olarak problem kurma çalışmalarına da özen gösterilmesi yönünde önerilerde bulunmuştur. Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] matematik dersi öğretim programında çeşitli öğrenme alanlarındaki ilgili birçok kazanımın açıklamalarında, “problem kurmaya yönelik çalışmalara da yer verilir” ve “en çok iki işlem gerektiren problem kurma çalışmalarına da yer verilir” vurgusuna rastlanmaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı, 2018). Bu bağlamda problem kurmanın matematik öğretiminde hedeflenen davranışları öğrencilere kazandırmak için tercih edilen bir yöntem veya teknik olduğu ve kazandırılması amaçlanan beceriler arasında problem kurma becerisinin yer aldığı söylenebilir (Kilpatrick, 1987; Silver, 1994).

Kavramsal Çerçeve ve İlgili Literatür

Problem Kurma

Matematik eğitimi ile ilgili yapılan araştırmalarda problem kurma çeşitli şekillerde tanımlanmaya çalışılmıştır. Duncker'e (1945) göre mevcut bir durumun tekrar gözden geçirilerek yapılandırılması ya da hali hazırda olan problem dışında bir problemin oluşturulması problem kurma olarak isimlendirilmiştir. Leung (2013) problem kurmayı, öne sürülen bir problem içeriğinin değiştirilmesi ya da gösterilen bir durumdan yararlanılarak matematiksel bir güçlüğü ifade etme olarak tanımlamıştır. Silver (1994), problem kurmayı iki şekilde açıklamıştır. Bunlardan biri elimizde yer alan bir problemi dikkate almak diğeri ise probleme ait olan çözümü göz önünde bulundurmadır. Bu yüzden, problem kurma bahsedildiği şekliyle

problemi tekrar yapılandırma ve aynı zamanda yeniden bir problem üretme aktivitesidir. Ancak problem kurmanın problem çözme becerisiyle bir tutulmaması gerektiği, problem kurmanın çözüm odaklı yaklaşımın da ötesinde üretme odaklı bir beceri türü olduğu belirtilmiştir (Dede ve Yaman, 2005). Bir başka deyişle mevcut problemin çözülebilir olması için yapılabilecek düzenlemelerdir. Silver (2013), verilen bir problemin tekrar oluşturulma amacının o probleme farklı açılardan bakarak çözüme daha çok yaklaşmak için tercih edilen bir yöntem olduğunu ifade etmiştir. Stoyanova ve Ellerton (1996) için problem kurma, bireyin matematiksel olarak sahip olduğu tecrübelerle birlikte mevcut durumlar hakkında düşünmesi ve bu düşüncelerini bir matematiksel probleme dönüştürme şeklindedir. Bu araştırmada da öğrencilerin kendi düşünceleri ile verilen durum ya da olaylara uygun problem kurması amaçlandığından Stoyanova ve Ellerton'nın (1996) problem kurma stratejilerinden yararlanılacaktır.

Problem kurmayla ilgili yapılan tanımlamalara bakılacak olursa problem kurma süreci problemin çözümünü yapmadan önce, çözümü gerçekleştirme sırasında ya da çözümü yaptıktan sonra dahi oluşabilir. Problem kurma sürecine girildiğinde problemin hangi adımlarda oluşacağı kestirilemeyebilir. Problem kurma süreci her zaman karmaşık bir problemin çözümü sırasında başlamayabilir. Bazen plan yapma adımında oluşurken bazen de değerlendirme basamağında oluşabileceği ifade edilmiştir (Silver, 1994). Başka bir deyişle, problemin oluşmaya başlaması bazen gerçek ya da gerçek olmayan bir durumdan hareketle başlarken bazen de Polya'nın (1957) problem çözme süreciyle ilgili oluşturduğu adımlardan biri olan "değerlendirme" adımında bazı değişikliklere gidilirken oluşabilir. Gonzales'e (1998) göre problem kurma süreci, Polya'nın oluşturduğu problem çözme adımlarının en sonuna beşinci adım olarak eklenmesiyle yerini alır. Bu açıdan bakıldığında, öğretim programlarının amaçları arasında problem kurmaya yer verilmesinin önemli ve gerekli olduğu görüşü de değer kazanmaktadır. Nitekim problem kurma, ilköğretim ikinci kademe matematik dersi programında problem çözme basamaklarının tamamlanmasından sonra oluşabilecek bir basamak olarak vurgulanmıştır (MEB, 2018). ABD Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi yayınlarında, öğrencilerin problem kurma becerisinin önemine dikkat çekilmiş ve problem kurma matematik yapmanın merkezinde bir aktivite olarak tanımlanmıştır (NCTM, 1989, 2000). Bir başka örnekte de İtalya Eğitim Bakanlığı (Italian Ministry of Education) problem kurmanın öğretim programlarında bulunması gerektiğini belirtmiş ve bu bağlamda revizyona gitmiştir (Bonotto ve Santo, 2015).

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, matematiksel problem kurma becerileri ve problem kurarken kullanılan stratejiler üzerine yapılan çalışmaların son yıllarda artış gösterdiği görülmektedir (Ada ve diğerleri, 2020; Bevan ve Capraro, 2021; Erdoğan ve Gül, 2020; Ergene, 2022; Kar ve Işık, 2014; Kılıç, 2017; Mishra ve Iyer, 2015; Nedaei ve diğerleri, 2022; Silber ve Cai, 2021; Xu ve diğerleri, 2020). Yapılan araştırmalar, matematik öğretiminde problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin problem çözme becerisine pozitif yönde etki ettiğini, üst düzey düşünme becerilerini geliştirdiğini, matematiğe yönelik tutumları iyileştirdiğini ve bireylerin özgüvenlerini önemli ölçüde arttırdığını göstermiştir (Cankoy ve Darbaz, 2010; Çetinkaya ve Soybaş, 2018; English 1997; Fidan 2008; Katrancı ve Şengül, 2019; Kurt, 2015). Ayrıca bazı çalışmalarda, öğrencilerin kurduğu problemler matematiksel yaratıcılık açısından incelenmiş ve problem kurmanın matematiksel yaratıcılığa olumlu katkılar sağlayabileceği sonucuna ulaşılmıştır (Alfiana ve diğerleri, 2020; Ayvaz ve Durmuş, 2021; Kontorovich ve Koichu, 2016; Leikin ve Elgrably, 2020; Pelczer ve Rodríguez, 2011). Böylece, matematiksel problem kurma yoluyla matematik öğretimi ve öğrenimi bazı sınıf içi uygulamalar üzerinden kavramsallaştırılmaya çalışılmış (Baumanns ve Rott, 2021; Cai ve Hwang, 2020, 2021; English 2020; Zhang ve Cai, 2021) ve bu bağlamda öğretmen ve öğretmen adaylarının problem kurma

anlayışları, becerileri ve problem kurma konusunda yaşanan zorluklar araştırılmaya çalışılmıştır (Cai ve diğerleri, 2020; Chen ve Cai, 2020; Ellerton, 2013; Işık ve Kar, 2012; Işık ve diğerleri, 2011; Mallart ve diğerleri, 2018; Paolucci ve Stepp, 2021).

Problem Kurma Stratejileri

Problem kurma çalışmaları incelendiğinde kullanılan birçok farklı strateji olduğu görülmektedir (Ambrus, 1997; Christou ve diğerleri, 2005; Silver, 1994). Stoyanova ve Ellerton (1996) ise problem kurmayı serbest (bağımsız/yapılandırılmamış) problem kurma, yarı-yapılandırılmış problem kurma ve yapılandırılmış problem kurma olmak üzere üç farklı durumda incelemiştir. Serbest problem kurma durumu sunulan bir durumdan hareketle problem oluşturulma sürecidir. Serbest problem kurma etkinliklerinde öğrencilerden beklenen, verilen konu ile kendilerini kısıtlamadan problem kurmalarıdır. Yarı-yapılandırılmış problem kurma durumu önceki öğrenme ve tecrübelerden hareketle verilen açık uçlu bir ifadenin/durumun analizinin yapıp tamamlanmasının istendiği bir problem türüdür. Bu tür problemlerde bazen öğrenciye bir şekil bazen de tamamlanmamış bir problem verilir problem kurması beklenir. Yapılandırılmış problem kurma durumunda ise etkinliklerde verilen hazır sorular veya problem şartları değiştirilerek öğrencilerden sunulan problemlere benzer nitelikte farklı problemler oluşturulması beklenir. Bu çerçevede, yapılan bu çalışmada da öğrencilerden yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve serbest problem kurma durumlarında yüzdeler konusu ile ilgili problem kurmaları istenmiştir.

Kurulan Problemlerin Değerlendirilmesi

Problem kurma etkinlikleri ve nasıl uygulanacağı kadar elde edilen verilerin nasıl analiz edileceği de önemli ölçüde değerlidir. Problem kurma üzerine yapılan çalışmalarda yer alan etkinliklerin açık uçlu olmasından dolayı bireylerin oluşturdukları problemler birbirinden farklı olabilmektedir (Silver ve Cai, 2005). Kurulan problemlerin farklılık göstermesi bu konu üzerine çalışan araştırmacıların çeşitli şekillerde değerlendirmeler yapmalarını sağlamıştır. Bazı problem kurma çalışmalarında önceden hazırlanan değerlendirme çerçeveleri kullanılırken bazı çalışmalarda ise var olan değerlendirme çerçeveleri geliştirilerek analizler yapılmıştır. Kurulan problemleri analiz etme ile ilgili tercih edilen değerlendirmeler incelendiğinde çoğunlukla problemler; matematiksel, matematiksel olmayan, oluşturulan problemlerin mantıksal olup olmadığı, problemde verilen bilgilerin yeterliliği, gerçek yaşama uygunluğu, dil bilgisinin doğru kullanılıp kullanılmadığı, istenilen konuya/yapıya uygun olup olmadığı şeklinde olduğu görülmüştür (Grundmeier, 2003; Kaba ve Şengül, 2016; Kar ve Işık, 2014; Leung ve Silver, 1997; McAllister ve Beaver, 2012; Silver ve Cai, 1996, 2005).

Özgen ve diğerleri (2017) ise araştırmalarında matematiksel bir problemde bulunması gereken niteliklere odaklanarak kurulan problemlerin değerlendirme kriterlerini, matematik dilini (sembol, gösterim) kullanma, dil bilgisi ve ifade uygunluğu, kurulan problemin kazanımlara uygunluğu, problemdeki veri miktarı ve niteliği, kurulan problemin çözülebilirliği, problemin özgünlüğü ve öğrenci tarafından çözülme durumu olarak belirlemişlerdir. Bu araştırmada kurulan problemleri analiz ederken Özgen ve diğerlerinin (2017) dikkate aldıkları bu değerlendirme kriterleri kullanılacaktır. Bunun tercih edilmesinin sebebi, dikkate alınan bu kriterlerin birçok araştırmacının bu konuyla ilgili çalışmalarında yer alan ortak değerlendirme

kriterlerin ayrıntılı olarak incelenmesi ile oluşturulmuş olmasıdır (Cai ve diğerleri, 2015; Çelik ve Güler, 2013; Katrancı, 2014; Silver ve Cai, 1996, 2005; Sonay-Polat, 2009; Yıldız, 2014).

Problem Durumu

Problem kurma matematik derslerinde genellikle her konuda gerçekleştirilebilecek bir aktivitedir. Matematik öğretim programında yer alan konuların bazılarında daha çok problem kurma etkinliklerine yer verilirken bazı konularda daha az yer verildiği görülmektedir. Öğrenciler, derslerde her konuda olduğu gibi yüzdeler konusunda da çokça problem çözme etkinlikleriyle karşılaşmaktadır. Yüzdeler konusunda problem çözme etkinliklerine daha çok yer verilmesinin sebebi günlük hayatta sıkça karşılaşılan bir durum olmasından kaynaklı olabilmektedir (Erdem ve diğerleri, 2018). Yüzdeler konusunda yeteri kadar problem çözme etkinliğinin bulunmasına rağmen bu konuda ulaşılabılır literatürde problem kurmayla ilgili yeteri kadar etkinlik bulunmadığı bu nedenle de önem verilmesi gerektiği çıkarımı yapılmıştır. Problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal süreçlerine sağladığı faydalar göz önünde bulundurulduğunda, yüzdeler konusunun anlamlandırılması çalışmalarında bu araştırmanın farklı bir bakış açısı sunacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda yapılan bu çalışmada, "Yüzdeler konusuna yönelik hazırlanan serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış durumlardaki etkinliklerde sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerileri nasıldır?" sorusuna cevap aranmıştır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Problem kurma etkinliklerinin bireylerde etkili bir öğrenme sağlayabileceği ifade edilmektedir (Lin ve Leng, 2008). El Sayed (2002), günlük yaşamımızda karşı karşıya kaldığımız olaylarda matematiğin yeri ve öneminin anlaşılmasında problem kurma becerisinin önemli bir etken olduğunu söylemiştir. Diğer taraftan okullardaki matematik eğitiminin asıl hedefi öğrencilerin öğrendiklerini günlük yaşamlarına dahil ederek içinde buldukları durumları kolaylaştırmaktır (MEB, 2018). Öğretim programında yer alan konulardan biri olan yüzdeler konusu da günlük hayatta sıkça karşılaşılan konulardan biridir. Gündelik yaşamda çoğu kez rastladığımız ve matematik öğretiminde önemli bir konumu olan yüzdeler konusunda öğrencilerin bir takım zorluklar yaşadığı bilinmektedir (Erdem ve diğerleri, 2018; Gay ve Aichele, 1997; Koay, 1998; Lembke ve Reys, 1994; Parker ve Leinhardt, 1995). Karşılaşılan güçlüklerin nedeni olarak yüzde kavramının anlamlı bir şekilde öğretilmemesi, kavramlardan ziyade kuralların ve algoritmaların öğretilmesiyle öğrencilerin işlemsel kurallara bağımlı kılınması ve böylelikle öğrencilerin yüzde problemlerine yaklaşımlarında yaratıcı ve esnek olmalarının önüne geçilmesi olduğu belirtilmiştir (Allinger ve Payne, 1986; Sapkaya-Aktaş, 2019; Van de Walle ve diğerleri, 2013). Öğrencilerin daha önce hiç görmedikleri ya da duymadıkları bir problem tarzı karşılarına geldiğinde nasıl düşüneceklerini bilemezler ve çözüm için fikir üretilmezler (Dede ve Yaman, 2005). Bunun için derslerde öğrencilere her zaman gördükleri problemler haricinde yaşamlarında karşılaşabilecekleri ve onların yaratıcı fikir üretebilecekleri problem kurma etkinlikleri sunulabilir (Bonotto ve Santo, 2015; Brown ve Walter, 2004). English ve Halford (1995) problem kurmayı, bireylerin problem çözme becerilerinin geliştirmesi ve düşüncelerini ifade ederken yaratıcılıklarının ortaya çıkmasına olanak veren ve aynı zamanda da geliştirilebilen bir beceri şeklinde açıklamıştır. Problem kurma etkinliklerinde öğrenciler problem durumunu derinlemesine analiz edip oluşturdukları yapılar sayesinde yeni problemler kurabilme fırsatını yakalamış olurlar (Akay ve diğerleri,

2006). Byolece, ğrenciler problem kurma görevlerini yerine getirirken ele aldığı konuyu ilişkilendirerek daha iyi anlamlandırabilirler (Van Harpen ve Sriraman, 2013). Bu yüzden problem kurma etkinliklerinde yüzdeler konusu gibi günlük yaşamda sıklıkla karşılaşılabilecek ve uygulanabilecek tarzda etkinliklerle öğrencilerin tanıtırılmasının yüzdeler konusunun öğrenimine katkı sağlayabileceği dşnlmektedir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Yapılan bu araştırmada, öğrencilerin yüzdelerle ilgili oluşturulmuş problem kurma görevlerine yönelik sergiledikleri becerileri, matematik dilini doğru kullanabilme, dil bilgisi ve ifade uygunluğu, kurulan problemin kazanımlara uygunluğu, problemdeki veri miktarı ve niteliği, kurulan problemin zlebilirliği, problemin özgünlüğü ve ğrenci tarafından zlme durumlarına göre ayrıntılı bir şekilde inceleyebilmek için nitel araştırma yöntemi tercih edilmiştir. Yıldırım ve şimşek (2018) nitel araştırmayı, çeşitli veri toplama araçları kullanılarak insan davranışını içinde bulunduğu ortamda çok yönlü olarak anlamaya çalışan bir araştırma olarak tanımlamaktadır. Ayrıca çalışmanın amacına uygun olarak nitel araştırma desenlerinden biri olan durum çalışması (rnek olay) araştırmak istediğimiz olguya en uygun araştırma deseni olarak belirlenmiştir (Brown, 2008). Bir olayda var olan detayları fark etmek, olaya uygun olası ifadelerde bulunmak, derinlemesine analiz etmek için yararlanılan yöntemin durum çalışması olacağı belirtilmiştir (Gall ve diğerleri, 2007). Durum alışması, sınırlandırılmış bir durumun veri eşitilmesiyle detaylı incelenmesini (Yin, 2014), aynı zamanda elde edilen verilerden yararlanarak onları temalar halinde gruplayarak araştırma konusu ile ilgili hedeflenenin ortaya çıkarılmasını sağlayan bir nitel araştırma yaklaşımıdır (Merriam, 2013).

Araştırmanın Katılımcıları

Bu araştırmada, nitel araştırma örneklem yaklaşımı olan amaçlı örneklem kullanılmıştır. Amaçlı rneklem, araştırmanın amacına hizmet edecek şekilde bilgi yönünden zengin durumların belirlenerek ayrıntılı araştırma yapılmasına olanak sağlar (Patton, 2015). Araştırmada kolay ulaşılabilir ve lte dayalı amaçlı örneklem yöntemleri kullanılmıştır. lt örneklemde araştırmanın verilerine uygun ve kendisinin oluşturduğu bazı ltlere göre seçim yapması sağlanır. Çalışmada kullanılan problem kurma etkinlikleri yüzdeler konusu ile ilgilidir ve öğrencilerin etkinlikleri yapabilmesi için yedinci sınıf yüzdeler kazanımlarını öğrenmiş olmaları gerekmektedir. Dolayısıyla yapılan bu araştırmanın katılımcıları sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan 14 ğrenci (10 kız, 4 erkek) şeklinde belirlenmiştir. Araştırmada, Patton (2015) tarafından geliştirilen lt örneklem yöntemi dışında kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi de kullanılmıştır. Araştırmacının kendisine yakınlığı ve çalışmaya hız kazandırması yönünden katılımcıların seçiminde araştırmacının dersine girdiği sınıftan örneklem oluşturulmuştur. Araştırmaya katılan öğrencilerin başarı durumları yedinci sınıf matematik not ortalamalarına göre değerlendirildiğinde, 0-45 arasında 1 kişi, 45-55 arasında 3 kişi, 55-70 arasında 3 kişi ve 70-85 arasında 4 kişi ve 85-100 arasında ise 3 kişi bulunmaktadır. Katılımcıların isimleri açık bir şekilde yazılmayıp kodlanmıştır. Örneğin, "ğrenci 1" in kısaltması için ₁ kodu kullanılmıştır. Diğer katılımcılar ise, ₂, ₃, ₄, ..., ₁₄ şeklinde kodlanmıştır. Problem kurma çalışmalarının, araştırılan konuya hakim gerekli bilgi ve

becerilere sahip öğretmenler tarafından gerçekleştirilmesi en uygun olanıdır (Korkmaz ve Gür, 2006). Bu nedenle yapılan bu çalışmada araştırmacının kendisi etkinlikleri yönetmiştir.

Veri Toplama Araçları ve Süreci

Bu araştırmının verileri araştırmacılar tarafından yüzdeler konusu ile ilgili dördü serbest, dördü yarı yapılandırılmış ve dördü yapılandırılmış problem kurma durumlarına göre toplam 12 etkinlik ve ardından gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla uzaktan eğitim sürecinde ders dışı zamanlarda çevrimiçi olarak görüntülü bir dijital platform olan ZOOM Video Konferans Sistemi aracılığıyla toplanmıştır. Etkinlikler yedinci sınıf yüzdeler konusunda yer alan dört kazanımı içerecek şekilde hazırlanmıştır. Matematik dersi öğretim programı yedinci sınıf yüzdeler konusuna ait dört kazanım “Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını ve belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur, (ii) Bir çokluğu diğer bir çokluğun yüzdesi olarak hesaplar, (iii) Bir çokluğu belirli bir yüzde ile arttırmaya veya azaltmaya yönelik hesaplamalar yapar, (iv) Yüzde ile ilgili problemleri çözer” (MEB, 2018, s.66) şeklindedir. Problem çözme kazanımı dışındaki üç kazanımın her biri ile ‘serbest, yarı-yapılandırılmış, yapılandırılmış’ şeklinde üç durumda etkinlik hazırlanmıştır. ‘Problem çözme’ ile ilgili kazanım ise öğrencilerin oluşturdukları problemlerin çözülmesi istenerek her etkinlikte yer almıştır. Ayrıca ilk kazanım kapsamlı olduğu için öğrencilerin oluşturacakları problem konularına daha iyi odaklanabilmesi adına “Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını bulur” ifadesi ile “Belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur” ifadesi ayrı ayrı düşünülmüş ve her biri için üç farklı türde etkinlikler hazırlanmasına karar verilmiştir. Serbest problem kurma durumunda hazırlanan etkinliklerde katılımcılardan sadece verilen kazanıma göre problem oluşturmaları istenmiştir. Yarı yapılandırılmış problem kurma durumunda ise verilen resme göre, yarım bırakılmış bir hikâyeyi kazanıma uygun tamamlama veya yazılan matematiksel işlemin kullanılacağı problemlerin oluşturulması beklenmiştir. Yapılandırılmış problem kurma durumunda, öğrencilerden kendilerine verilen problemlere benzer problemler oluşturması istenmiştir.

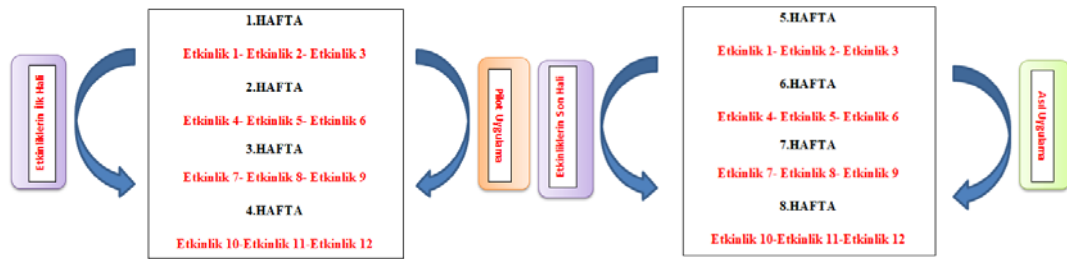
Etkinlikler oluşturulurken öncelikle problem kurma alanında yapılan çalışmalardan daha sonra öğrencilere ait ders kitaplarında yer verilen etkinliklerden, EBA (Eğitim Bilişim Ağı) da bulunan içeriklerden ve yüzdeler konusu ile ilgili yapılan çalışmalardan yararlanılmıştır. Etkinliklere verilen öğrenci cevaplarını daha iyi anlamlandırabilmek ve analiz edebilmek adına öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmeler de veri toplama sürecinin bir parçası olmuştur. Oluşturulan etkinlikler ve görüşme protokolü alanda uzman bir öğretim üyesi ve ortaokulda görev yapmakta olan bir matematik öğretmeni ile birlikte gözden geçirilmiş, pilot uygulamasının ardından gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmının pilot uygulaması çalışmanın gerçekleştirileceği okulda asıl uygulamaya katılmamış olan 4 tane sekizinci sınıf öğrencisiyle yapılmıştır. Bu 4 öğrenci yedinci sınıf matematik not ortalaması göz önünde bulundurularak, 0-55 arasında 1 kişi, 55-85 arasında 1 ve 85-100 arasında 2 öğrenci şeklinde seçilmiştir. Pilot uygulamada toplanan verilerle etkinliklerin öğrenci seviyelerine uygunluğu, araştırmacının anlatmak istediklerinin öğrenci tarafından nasıl anlaşıldığı ve öğrencilerin etkinliklere karşı tutum ve davranışları dikkatle gözden geçirilmiş ve asıl araştırmada kullanılacak olan etkinlikler hazır hale getirilmiştir.

Çalışmanın pilot ve asıl uygulaması sekiz haftada tamamlanmıştır. Aşağıda gösterilen şemada sürecin takip edilen aşamaları görselleştirilmiştir (Bkz. Şekil 1). Çalışma için gerekli tüm izinler alınarak katılımcılara yüzdeler konusunda problem kurma becerilerinin inceleneceği

belirtilerek gönüllü bir şekilde araştırmaya dahil edilmesine özen gösterilmiştir. Etkinliklerden sonra gerçekleştirilecek olan görüşmelerin öğrencilerin uygun olduğu zamanlarda yapılacağı belirtilmiştir. Görüşme ve etkinliklerin yapılması ZOOM uygulaması üzerinden kaydedileceği ve araştırmacının o süreçte not tutacağı söylenmiştir. Kaydedilen kayıtların yalnızca çalışma sürecinde kullanılacağı ve öğrenci isimlerinin gizleneceği aktarılmıştır. Katılımcılara her etkinlik başında sesli bir şekilde etkinlik okunmuş ve öğrencilerin anlayamadığı kısımlar araştırmayı etkilemeyecek şekilde cevaplanmıştır. Her öğrencinin odada yalnız olmaları gerektiği ve yazdıkları kağıdın gözükebileceği şekilde kameralarını yerleştirmeleri istenmiştir. Dolayısıyla, katılımcılardan etkinlik sonlanana kadar yazdıkları problemleri ekrana doğru göstermeleri daha sonra yazdıklarının tümünü okunaklı bir şekilde resim olarak araştırmacıya göndermeleri istenmiştir. Öğrencilerin kamera ve mikrofonlarının etkinlik süresince açık olması gerektiği belirtilmiştir. Öğrencilere, problemlerini oluşturabilmeleri ve daha sonra çözebilmeleri açısından gerekli gördükleri kadar süre verilmiştir. Veri kaybı yaşanmasını önlemek adına öğrencilerin cevapları araştırmacı tarafından not edilmiş ve video kayıt olarak alınmıştır. Ayrıca yapılan görüşmeler kaydedilmiş ve elde edilen verilerden çalışmanın bulgular kısmında yararlanılmıştır.

Şekil 1

Pilot ve Asıl Uygulama Veri Toplama Süreci



Veri Analizi

Bu araştırmada toplanan verilerin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analiz, çalışma öncesinde belirlenen temalara göre toplanan verilerin sınıflandırılması, özetlenmesi ve yorumlanması olarak tanımlanabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu bağlamda, Tablo 1’de görüldüğü gibi, katılımcıların her etkinliğe verdikleri cevapların ve yapılan görüşmelerin analizi yapılırken Özgen ve diğerlerinin (2017) geliştirmiş oldukları problem kurma becerilerini değerlendirmeye yönelik oluşturulan kriterlerden yararlanılmıştır.

Tablo 1

Kurulan Problemlerin Düzeylerini Gösteren Değerlendirme Çerçevesi (Özgen ve diğerleri, 2017)

Kurulan Problemin Analiz Kriterleri	DÜZEY 1	DÜZEY 2	DÜZEY 3	DÜZEY 4
(K1) Matematik dilini (sembol, gösterim vb.) doğru kullanabilme	Boş.	Matematik dili (veya kavramların) kullanımında yanlışlık var.	Matematik dili (veya kavramlar) doğru ancak eksik kullanılmış.	Matematik dili (veya kavramlar) tam ve doğru kullanılmış.

Tablo 1

(Devam)

(K2) Soru metninin dil bilgisi kurallarına uygunluğu, anlatım bozukluğu ya da yazım yanlışı içerip içermemesi	Boş, metin yok ya da anlatım bozukluğu veya yazım yanlışı var.	Yazım yanlışı yok ama anlatım bozukluğu var.	Anlatım bozukluğu yok ama yazım yanlışı var.	Anlatım bozukluğu ve yazım yanlışı yok.
(K3) Problemi ifade ederken ya da problemde yapılması gereken işleme yönlendirirken kullanılan talimatların kazanımlara uygunluğu	Boş veya sorunun nasıl çözüleceği belli değil.	Problemin çözümünde yapılması gereken işlem kazanımlara uygun ama eksik-hatalı.	Problemin çözümünde yapılması gereken işlem kazanımlara uygun değil ama eksiksiz-hatasız.	Problemin çözümünde yapılması gereken işlem kazanımlara uygun ve eksiksiz-hatasız.
(K4) Problemin çözüme ulaştırılabilmesi için problemde yer alan veri ifadelerin miktarı ve mantıksal-işlemsel uygunluğu ve sonucun anlamlılığı	Boş, nasıl çözüleceği belli olmadığı için anlaşılabilir veya şekil-metin aktarımı yapılmadığı için kullanılabilir veri yok.	Hem uygun olmayan veri-veriler var hem de eksik- fazla veri-ifade var.	Veriler uygun değil ya da eksik-fazla veri-ifade var.	Veriler yeterli ve uygun.
(K5) Problemin istenilen sonuca ulaşılabilirlik durumu (çözülebilirlik)	Boş veya şekildeki veriler matematiksel olarak metin biçiminde ifade edilmediği için çözülemez.	Veriler uygun veya yeterli olmadığından ya da ifade eksikliğinden dolayı çözülemez.	Veriler uygun ve yeterli olmasına rağmen, yazım yanlışı veya anlatım bozukluğu olduğundan dolayı çözülemez.	Çözülebilir.
(K6) Problemin metin kurgusu, sonuca ulaştıracak işlem basamakları özgünlüğü	Boş veya tespit edilemiyor.	Problem oldukça sıradan (hep karşılaşılan türden).	Problem kısmen orijinal (sıradan klasik soru tipinden ayırt edilebilecek kadar özgün).	Problem büyük ölçüde orijinal (soru üretilirken özgünlük ön plana tutulmuş, ders kitaplarında ya da diğer kaynaklarda yer almayan tipte bir soru).
(K7) Kurulan problemin öğrenci tarafından çözülme durumu	Boş.	Verilen ve istenenleri çözüme uygulayamamış.	Problemi doğru anlamış çözüm yapmış ancak işlem hatası var.	Problemi doğru bir şekilde çözmüş.

Geçerlilik ve Güvenirlik

Geçerlilik, araştırmalarda yanlış yönlendirme ve bilgilerden olabildiğince uzaklaşıp doğru olanı bulmaktır. Güvenirlik ise mevcut bilgilerin farklı araştırmacılar tarafında da aynı şekilde anlaşılıp yorumlanabilmesidir (Creswell ve Poth, 2018). Nitel araştırmalarda geçerlilik ve güvenirlik farklı kavramlarla ifade edilir. Bu bağlamda, Yıldırım ve Şimşek (2018), uzun süre etkileşim, uzman incelemesi, çeşitleme gibi stratejileri inandırıcılık (iç geçerlik) açısından önemli bulmuştur. Bu çalışmada da çeşitlilik açısından problem kurma ve kurulan problemlerin çözülmesinin istendiği farklı etkinlikler ve ardından görüşmeler yapılmıştır. Araştırmacı ve öğrenciler arasında uzun süre etkileşim olduğu da çalışmanın sekiz hafta sürmesi ile anlaşılabilir. Ayrıca gerçekleştirilen bir çalışmada verileri toplamak için araçların geliştirilmesi, elde edilen verilerin bir araya getirilmesi ve bu verilerin analiz edilmesinde tutarlılık (iç güvenirlik) büyük ölçüde önemlidir (Gibbs, 2018). Bu çalışmada da etkinliklerin hazırlanması, etkinliklerin uygulanması, verilerin toplanması, toplanan verilerin analizi, yorumlanması dahil her aşama alan eğitimi uzmanı kontrolü altında gerçekleşmiştir. Ayrıca tüm etkinlikler hazırlanırken bir dil uzmanı tarafından incelenmiştir. Öğrenciler tarafından verilen yanıtlar dilbilgisi, yazım kuralları ve anlatım bozuklukları bakımından değerlendirilirken bu uzman kişinin görüşü alınarak öğrenci yanıtlarının düzeylerinin belirlenmesinde yazım yanlışları ve anlatım bozuklukları ayrımının bir dil ve anlatım uzmanının görüşüyle yapılmasına dikkat edilmiştir. Çalışmanın amacına uygun olması için asıl çalışmadan önce ön (pilot) çalışmanın yapıp veri toplama araçlarının düzenlenmesine de dikkat edilmiştir. Bunun yanı sıra, mevcut veri sonuçlarının aktarılabilirliği (dış geçerlik) için ayrıntılı betimlemenin önemi fazladır (Erlandson ve diğerleri, 1993). Bu nedenle, araştırmacının çalışma grubu, veri toplama ve verilerin analizi aşamaları detaylı olarak sunulmuş, çalışma sürecinde hazırlanan etkinliklerin uygulama aşaması adım adım kayıt altına alınmış ve ham veri belirlenen kavram ve temalara göre yeniden düzenlenmiş şekilde okuyucuya yorum katmadan ve verinin doğasına mümkün olduğu ölçüde sadık kalınarak aktarılmaya çalışılmıştır. Ayrıca araştırmada ulaşılan yargıların, yorumların ve önerilerin ham verilere geri gidildiği zaman teyit edilebilmesi (dış güvenirlik) için tüm veriler saklanmıştır.

Etik Konular

Bu araştırma Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'nun 07.01.2021 tarih ve 05 sayılı Etik Kurul Onayı alınarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca araştırmaya başlamadan önce İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli yasal izinler alınmış, okul yetkilileri ile görüşülüp araştırma süreci ile ilgili bilgi verilmiştir. Öğrencilerden ve velilerden gönüllü izin belgeleri alınmıştır. Çalışmada katılımcı olarak bulunmanın zorunlu olmadığı isterlerse başladıktan sonra bırakabilecekleri, çalışmadan elde edilen verilerin yalnızca bilimsel araştırmalarda kullanılacağı, katılımcı çalışmayı bırakmak istediğinde ya da araştırmacı çıkardığı zaman var olan verilerin çalışmaya dahil edilmeyeceği ve gizli kalacağı, araştırma yayınlandığında da katılımcıların kimlik bilgilerinin gizli tutulacağı şeklinde bilgilendirmeler yapılmıştır.

Bulgular

Çalışmada katılımcı olarak seçilen öğrencilerin yüzdeler konusunun kazanımlarına uygun olarak araştırmacıların hazırladığı etkinliklere verdikleri cevapların analizine bulgular

bölümünde yer verilmiştir. Etkinlik 1, Etkinlik 2 ve Etkinlik 3 “Bir çokluğun belirtilen bir yüzdesine karşılık gelen miktarını bulur.”, Etkinlik 4, Etkinlik 5 ve Etkinlik 6 “Belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulur.”, Etkinlik 7, Etkinlik 8 ve Etkinlik 9 “Bir çokluğu diğer bir çokluğun yüzdesi olarak hesaplar.” ve Etkinlik 10, Etkinlik 11 ve Etkinlik 12 “Bir çokluğu belirli bir yüzde ile arttırmaya veya azaltmaya yönelik hesaplamalar yapar.” kazanımlarına göre hazırlanmıştır (Bkz. EK1). Elde edilen bulgular serbest, yarı yapılandırılmış, yapılandırılmış problem kurma durumlarında farklı kazanımlardan doğrudan alıntılar şeklinde sunulmuştur.

Serbest Problem Kurma Durumunda Hazırlanan Etkinliklere Verilen Yanıtlar

Etkinlik 1, Etkinlik 4, Etkinlik 7 ve Etkinlik 10 ilgili kazanımlarda serbest problem kurma türünde hazırlanan etkinlikler olmuştur. Bu etkinliklerin her birine katılımcıların vermiş oldukları cevaplar problem kurma becerisi değerlendirme çerçevesine göre analiz edilmiş ve frekans değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

Serbest Problem Kurma Durumunda Hazırlanan Etkinliklerin Değerlendirme Sonuçları

Analiz Kriterleri	Düzelelere Göre Öğrenci Sayıları															
	Etkinlik 1				Etkinlik 4				Etkinlik 7				Etkinlik 10			
	Düzeyle 1	Düzeyle 2	Düzeyle 3	Düzeyle 4	Düzeyle 1	Düzeyle 2	Düzeyle 3	Düzeyle 4	Düzeyle 1	Düzeyle 2	Düzeyle 3	Düzeyle 4	Düzeyle 1	Düzeyle 2	Düzeyle 3	Düzeyle 4
K1	-	-	-	14	2	1	-	11	1	1	2	9	-	2	-	12
K2	-	2	5	7	5	-	2	7	3	-	4	8	-	-	6	8
K3	-	-	10	4	-	5	2	7	4	-	8	2	-	-	3	2
K4	-	-	11	3	3	2	2	7	3	8	-	3	-	-	2	12
K5	-	1	-	13	3	2	-	9	3	1	-	10	-	-	-	12
K6	-	2	12	-	3	-	11	-	3	2	9	-	-	2	12	-
K7	-	2	3	9	3	-	1	10	2	3	1	8	1	2	4	7

Tablo 2’de verilen değerler üzerinden bakıldığında, serbest problem kurma türündeki etkinliklerde matematik dilini doğru kullanabilme kategorisinde (K1), Düzeyle 1’de üç, Düzeyle 2’de dört, Düzeyle 3’te iki ve Düzeyle 4’te kırk altı cevap olduğu görülmüştür. Örneğin, Görsel 1’de Ö₂’nin Etkinlik 1’e yazmış olduğu cevabında matematik dilinin tam ve doğru kullanıldığı görülmektedir. Bundan dolayı matematik dilini doğru kullanabilme kategorisinde Ö₂’nin kurduğu problem Düzeyle 4 olarak değerlendirilmiştir.

Görsel 1

Ö₂ Katılımcısına Ait Matematik Dilinin Tam ve Doğru Kullanıldığı Serbest Problem Kurma Yanıtı

40 kişilik bir sınıfın %40'ı kız öğrencidir.
Buna göre, sınıftaki erkek öğrenci sayısı kaçtır?

Soru metninin dil bilgisi kurallarına uygunluğu, anlatım bozukluğu ya da yazım yanlışlığı açısından incelendiği kategori (K2) bağlamında, Düzey 1’de sekiz, Düzey 2’de iki, Düzey 3’te on yedi ve Düzey 4’te otuz cevap olduğu belirlenmiştir. Yazım yanlışına sahip problemlerin yer aldığı kategoride, noktalama işaretlerinde yapılan yanlışlıklar ya da eksiklikler de bu kategoride değerlendirilmiştir. Anlatım bozukluğunun olmadığı ama yazım yanlışının bulunduğu bir probleme (Düzey 3) Görsel 2’de yer verilmiştir.

Görsel 2

Ö₇ Katılımcısına Ait Yazım Yanlışı İçeren Serbest Problem Kurma Yanıtı

40 kişilik bir otobüsde %75'i erkektir.
otobüsde kaç erkek öğrenci vardır?

Ö₇, Etkinlik 4’e yazmış olduğu cevabında “otobüsde” kelimesinde ‘te’ yerine ‘de’ hecesini kullanmıştır. Ayrıca ilk cümlesini “%75’i erkektir.” şeklinde bitirmiş ve “otobüsde” ifadesi ile uyumsuz olmuştur. Bazı kelimelerde de büyük-küçük harf ayrımı yapılamamıştır. Öğrencinin yazdıklarını daha iyi yorumlayabilmek için öncelikle her etkinlik görüşmesinde olduğu gibi bu görüşmede de Ö₇’nin kurduğu problemi okuması istenmiştir. Kurduğu problemi okuduktan sonra öğrencinin hatasının farkına varmadığı belirlenmiştir. Öğrenciye, problemde cümle içinde kullandığı büyük harflerin nedeni sorulmuştur. Ö₇, günlük hayatta da bazı harfleri cümle içinde veya sonunda fark etmeksizin bu şekilde kullanmaya alıştığını ifade etmiştir. Bunlardan dolayı Ö₇’nin cevabı dil bilgisi kategorisinde Düzey 3 olarak değerlendirilmiştir.

Kurulan problemin kazanıma uygunluk kategorisi (K3) dikkate alındığında, Düzey 1’de dört, Düzey 2’de beş, Düzey 3’te yirmi üç ve Düzey 4’te on beş cevap olduğu tespit edilmiştir. Etkinlik cevaplanmamışsa, yazılan problemin nasıl çözüleceği belli değil veya anlaşılmıyorsa cevaplar kazanıma uygunluk bakımından Düzey 1 olarak değerlendirilmiştir. Bu bağlamda Ö₄ kodlu öğrenci bu etkinliğe cevap vermediği için bu kategoride Düzey 1’de değerlendirilmiştir. Görsel 3’te ise Ö₁₃’ün problemde kullanılan kazanım anlaşılamamaktadır. Öğrencinin yazmış olduğu sorunun nasıl çözüleceği belli değildir. Bundan dolayı Ö₁₃’ün problemi kazanıma uygunluk kategorisinde Düzey 1 olarak değerlendirilmiştir.

Görsel 3

Ö₁₃ Katılımcısına Ait Nasıl Çözüleceği Belli Olmayan Serbest Problem Kurma Yanıtı

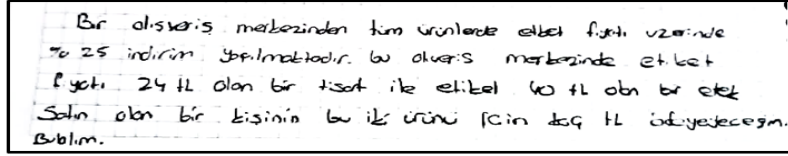
Serap oyuncak dükkanına gitmiştir.
Aldığı oyuncak etindeki paranın yüzde-
sinin bir kısmıdır. Oyuncak kaç liradır?

Kurulan problemin çözüme ulaştırılabilmesi için problemde bulunan veri/ifadelerin miktarı, mantıksal-işlemsel uygunluğu ve sonucunun anlamlılığı (K4) açısından değerlendirildiğinde, Düzey 1’de altı, Düzey 2’de on, Düzey 3’te on beş ve Düzey 4’te yirmi

beş cevap olduğu görülmüştür. Hem uygun olmayan veri-verilerin hem de eksik-fazla veri-ifadenin bulunduğu problemlerden birine (Düzey 2) Görsel 4'te yer verilmiştir.

Görsel 4

Ö₁₂ Katılımcısına Ait Uygun Olmayan ve Eksik Veri Bulunan Serbest Problem Kurma Yanıtı



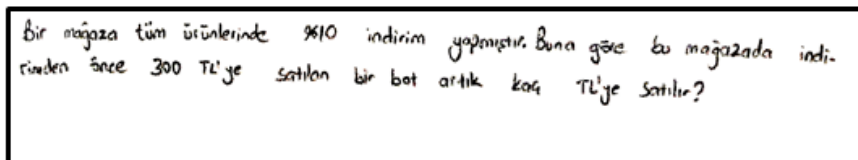
Bir alışveriş merkezinden tüm ürünlerde etiket fiyatı üzerinde %25 indirim yapılmaktadır. Bu alışveriş merkezinde etiket fiyatı 24 TL olan bir tişört ile etiket 40 TL olan bir etek satın alan bir kişinin bu iki ürünü için kaç TL ödeyeceğini bilirim.

Etkinlik 7'de istenen problem kurma durumunun özelliği bir çokluğu diğer bir çokluğun yüzdesi şeklinde hesaplamayı sağlayacak bir problem kurulması istenmesidir. Fakat Ö₁₂ kodlu öğrenci bir çokluğu belirli bir yüzde ile azaltmaya uygun bir problem kurmuştur. Görsel 4'te kurulan problemde %25 değeri uygun olmayan bir veridir. Çünkü Etkinlik 7'de istenen, yüzde ile ilgili bir soru sorulmasıdır. Ayrıca bir indirim problemi kurulacaksa etkinliğin doğru cevaplanabilmesi için indirimden sonra oluşan yeni fiyatın problemde verilmesi uygun olabilirdi. Ö₁₂'nin probleminde uygun olmayan veriler ve eksik veriler yer almaktadır. Bundan dolayı Ö₁₂'nin cevabı problemde veri miktarı ve niteliği kategorisinde Düzey 2 olarak değerlendirilmiştir.

Serbest problem kurma türündeki etkinliklerde kurulan problemin çözülebilirliği kategorisinde (K5), Düzey 1'de altı, Düzey 2'de dört ve Düzey 4'te kırk dört cevap olduğu görülürken Düzey 3 seviyesinde herhangi bir cevap görülmemiştir. Örneğin, Görsel 5'te Ö₁₁'in kurmuş olduğu problemdeki verilerin yeterli ve uygun olduğu görülmektedir. Bundan dolayı çözülebilirlik kategorisinde Ö₁₁'in problemi Düzey 4 olarak değerlendirilmiştir.

Görsel 5

Ö₁₁ Katılımcısına Ait Çözülebilir Serbest Problem Kurma Yanıtı



Bir mağaza tüm ürünlerinde %10 indirim yapmıştır. Buna göre bu mağazada indirimden önce 300 TL'ye satılan bir bot artık kaç TL'ye satılır?

Kurulan problemin metin kurgusu, sonuca ulaştıracak işlem basamakları özgünlüğü kategorisinde (K6), Düzey 1'de altı, Düzey 2'de altı ve Düzey 3'te kırk dört cevap olduğu tespit edilirken Düzey 4 seviyesinde herhangi bir cevap tespit edilmemiştir. Örneğin, Görsel 6'da Ö₆'nın Etkinlik 10'a yazmış olduğu problem alıştırmaya niteliğinde bir cevap olmuştur. Öğrencinin yazmış olduğu problem sıradan, karşılaşılan türden olduğu için özgünlük kategorisinde Düzey 2 olarak değerlendirilmiştir.

Görsel 6*Ö₆ Katılımcısına Ait Sıradan Serbest Problem Kurma Yanıtı*

80'nin %5 fazlası kaçtır?

Kurulan problemin öğrenci tarafından çözümlenme durumu kategorisinde (K7), Düzey 1'de altı, Düzey 2'de yedi, Düzey 3'te dokuz ve Düzey 4'te otuz dört cevap olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin kurdukları problemleri doğru anlamlandırıp işlemlerini yaparken hata/hatalar yaptıkları cevaplar Düzey 3 kategorisinde değerlendirilmiştir. Örneğin, Görsel 7'de Ö₂'nin kurmuş olduğu problemin çözümü yapılırken 200 metrelik yolun %20'si hesaplanırken yapılan işlemde bölmenin tercih edilmesi hatalı olmuştur. Görüşme sırasında Ö₂, çözümde bir sayının yüzdesinin nasıl hesaplanacağı konusunda 100 ile bölme yapıldıktan sonra artış miktarı olan 20 ile çarpılacağını hatırladığını bu yüzden 20 sayısını da aynı işlemde kullandığını belirtmiştir. Bu yüzden 200 metrelik yolun %20'si yanlış işlem sonucu hatalı bulunmasına rağmen Ö₂'nin yanıtı öğrencinin problemi doğru anlamış, çözüm yapmış ancak işlem hatası bulunduğundan dolayı kurulan problemin çözümlenme durumu kategorisinde Düzey 3 olarak değerlendirilmiştir.

Görsel 7*Ö₂ Katılımcısına Ait Çözümünde İşlem Hatası Olan Serbest Problem Kurma Yanıtı*

Ahmet bu ay kışu yarışında 200 m. mesafe koşmaya karar vermiştir. Bunun az olduğunu düşünen Ahmet karar verdiği mesafe sayısını %20 arttırmıştır. Buna göre Ahmet bu ay kaç m koşmaya karar vermiştir?

$200 \div 100 = 2$ $20\% \div \frac{20}{100} = 10$ $200 + 10 = 210$

Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumunda Hazırlanan Etkinliklere Verilen Yanıtlar

Etkinlik 2, Etkinlik 5, Etkinlik 8 ve Etkinlik 11 ilgili kazanımlarda yarı yapılandırılmış problem kurma türünde hazırlanan etkinlikler olmuştur. Bu etkinliklerin her birine katılımcıların vermiş oldukları cevaplar problem kurma becerisi değerlendirme çerçevesine göre analiz edilmiş ve frekans değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3*Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Durumunda Hazırlanan Etkinliklerin Değerlendirme Sonuçları*

Analiz Kriterleri	Düzelere Göre Öğrenci Sayıları															
	Etkinlik 2				Etkinlik 5				Etkinlik 8				Etkinlik 11			
	Düzel 1	Düzel 2	Düzel 3	Düzel 4	Düzel 1	Düzel 2	Düzel 3	Düzel 4	Düzel 1	Düzel 2	Düzel 3	Düzel 4	Düzel 1	Düzel 2	Düzel 3	Düzel 4
K1	1	-	2	11	4	2	1	7	9	2	-	3	2	-	-	12
K2	3	1	4	6	8	1	1	4	9	1	1	3	2	-	6	6
K3	3	1	5	5	7	4	-	3	10	-	3	1	2	2	2	8
K4	1	5	-	5	6	4	2	2	10	3	1	-	2	1	4	7
K5	2	-	1	11	4	4	-	6	10	-	-	4	2	-	-	12
K6	1	1	11	-	6	1	7	-	10	-	4	-	2	-	12	-
K7	1	5	-	8	4	5	-	5	10	1	-	4	2	1	1	10

Tablo 3'te verilen değerler doğrultusunda, yarı yapılandırılmış problem kurma türündeki etkinliklerde matematik dilini doğru kullanabilme kategorisinde (K1), Düzey 1'de on altı, Düzey 2'de dört, Düzey 3'te üç ve Düzey 4'te otuz üç cevap olduğu görülmüştür. Örneğin, Görsel 8'de Ö₁'in Etkinlik 8'e vermiş olduğu cevabın problemde daha çok alıştırmaya niteliğinde olduğu görülmektedir. Öğrenci sayısal verilerin neyi ifade ettiğini belirtmemiştir ve yüzdeliğin hangi çokluğa ait olduğunun bilgisi verilmemiştir. Bundan dolayı Ö₁'in cevabı matematik dili kategorisinde Düzey 2 olarak değerlendirilmiştir.

Görsel 8*Ö₁ Katılımcısına Ait Matematik Dilinin Yanlış Kullanıldığı Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Yanıtı*

70 sayısının 1400 sayısının %5'ini bulunuz.

Soru metninin dil bilgisi kuralları, anlatım bozukluğu ve yazım yanlışlığı açısından incelendiği kategori (K2) bağlamında, Düzey 1'de yirmi iki, Düzey 2'de üç, Düzey 3'te on iki ve Düzey 4'te on dokuz cevap olduğu belirlenmiştir. Yazım yanlışına sahip problemlerin yer aldığı kategoride, noktalama işaretlerinde yapılan yanlışlıklar ya da eksiklikler de bu kategoride değerlendirilmiştir. Anlatım bozukluğunun olmadığı ama yazım yanlışının bulunduğu bir cevaba (Düzey 3) Görsel 9'da yer verilmiştir.

Görsel 9**Ö₇ Katılımcısına Ait Yazım Yanlışı İçeren Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Yanıtı**

Aslı Hanım bazıları buzdolabını değiştirmek için bir beyaz eşya mağazasına gitmiştir. Sıcak Farklı markalı buzdolabı fiyatlarını incelemiştir. Dikkatini çeken 2 tane buzdolabı vardır. birinin fiyatı 800 TL'dir, Diğesinin fiyatı 760 TL'dir. 800 TL'lik olanı %20 indirim, 760 TL'lik olanı %30 indirim vardır. En uygun fiyatlı don hangisidir?

Ö₇'nin probleminde noktadan sonra "birinin" kelimesinin büyük harfle başlaması gerekirken küçük harfle cümleye başlanmıştır. Öğrencinin ikinci cümlesinde "Farklı" kelimesi küçük harfle başlaması gerekirken cümle içinde büyük harf ile yazıldığı görülmektedir. Ö₇'nin probleminde anlatım bozukluğu olmamasına rağmen yazım yanlışlıkları yaptığı belirlenmiştir. Bundan dolayı Ö₇'nin problemi dil bilgisi kategorisinde Düzey 3 olarak değerlendirilmiştir.

Kurulan problemin kazanıma uygunluk kategorisi (K3) dikkate alındığında, Düzey 1'de yirmi iki, Düzey 2'de yedi, Düzey 3'te on ve Düzey 4'te on yedi cevap olduğu tespit edilmiştir. Kazanıma uygun olarak yazılmış ancak eksik ya da hatalı olan bir probleme (Düzey 2) Görsel 10'da yer verilmiştir. Etkinlik 11'de Ö₅'in kurmuş olduğu problemin istenen bir çokluğu belirli bir yüzde ile azaltma/arttırmaya yönelik oluşturulmuş olduğu görülmektedir. Ancak etkinlikte bahsedilen hikâye buzdolabı alışverişiyle, Ö₅ mobilya alışverişi ile ilgili problem kurmuştur. Öğrencinin probleminde kullandığı farklı hikayenin sebebinin anlaşılması için görüşme esnasında bunun bir nedeninin olup olmadığı sorulmuştur. Ö₅ ise etkinlikte verilenlerin örnek niteliğinde olduğunu ve farklı bir problem kurması gerektiğini anladığından bahsetmiştir. Bundan dolayı Ö₅'in kurduğu problem kazanıma uygun ama hatalı olduğu için Düzey 2 olarak değerlendirilmiştir.

Görsel 10**Ö₅ Katılımcısına Ait Kazanıma Uygun Ancak Hatalı/Eksik Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Yanıtı**

Ahu Hanım evine yeni koltuk takımı almak için mobilyacıya gitmiştir. Farklı farklı fiyatta olan koltuklar vardır. 2500 lira olan koltuğu seçen Ahu %10 indirim almıştır. Buna göre Ahu kaç TL ödemiştir?

Kurulan problemin çözüme ulaştırılabilmesi için problemde bulunan veri/ifadelerin miktarı, mantıksal-işlemselliği ve problemin sonucunun anlamlılığı (K4) açısından değerlendirildiğinde, Düzey 1'de on dokuz, Düzey 2'de on üç, Düzey 3'te yedi ve Düzey 4'te on dört cevap olduğu görülmüştür. Örneğin, Görsel 11'de Ö₁₄'ün kurmuş olduğu problemin verileri mantıksal açıdan uygun ve Etkinlik 2'de istenilenlere göre yeterlidir. Bundan dolayı öğrencinin cevabı mantıksal-işlemsel uygunluk kategorisinde Düzey 4 olarak değerlendirilmiştir.

Görsel 11

Ö₁₄ Katılımcısına Ait Verileri Mantıksal ve Yeterli Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Yanıtı

Sovum 60 tane kolemi vardır. Sovum 60 tane kolemin $\frac{20}{100}$ 'sini kordesi Aşya'ya vermiştir. Buna göre Sovum kaç tane kolemi kordesi Aşya'ya vermiştir?

Yarı yapılandırılmış problem kurma türündeki etkinliklerde kurulan problemin çözülebilirliği kategorisinde (K5), Düzey 1'de on sekiz, Düzey 2'de dört, Düzey 3'te bir ve Düzey 4'te otuz üç cevap olduğu belirlenmiştir. Boş veya veriler/şekiller matematiksel olarak ifade edilemediğinden çözülemeyen problem örneğine (Düzey 1) Görsel 12'de yer verilmiştir. Ö₁₂, kurmuş olduğu problemde erkeklerin sayısını belirtirken kızların sayısını sadece %20 olarak belirtmiştir. Ö₁₂, probleminde toplam öğrenci sayısını sormuştur. Ancak Ö₁₂'nin yazdığı cevapta kızların sayısını belirlemek için gerekli bir çokluk bilgisi yer almamıştır. Görüşme esnasında öğrenciye problemi kurduktan sonra eksiklik veya hata olabileceğini düşünüp düşünmediği sorulduğunda çözüm yaparken zorlandığını ama eksikliğin tam olarak ne olduğunu anlayamadığını ifade etmiştir. İfade eksikliğinden kaynaklı problem çözülemez olduğundan bu kategoride Ö₁₂'nin cevabı Düzey 1'de değerlendirilmiştir.

Görsel 12

Ö₁₂ Katılımcısına Ait İfade Eksikliğinden Kaynaklı Çözülemeyen Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Yanıtı

Bir sınıfta erkeklerin sayısı 60, kızların sayısı %20 olduğuna göre toplam kaç öğrenci vardır?

Kurulan problemin metin kurgusu, sonuca ulaştıracak işlem basamakları özgünlüğü kategorisinde (K6), Düzey 1'de on dokuz, Düzey 2'de iki ve Düzey 3'te otuz dört cevap olduğu tespit edilirken Düzey 4 seviyesinde herhangi bir cevap tespit edilmemiştir. Öğrencilerin kurdukları problemlerin sıradan-klasik soru tipinden ayırt edilebilecek türden problemlerin olduğu bu kategoride örnek bir öğrenci cevabına (Düzey 3) Görsel 13'te yer verilmiştir. Ö₃'ün Etkinlik 8'e verdiği yanıt kısmen orijinal olup klasik soru tipinden ayırt edilebilecek bir problem olduğu için özgünlük kategorisinde Düzey 3 olarak değerlendirilmiştir.

Görsel 13

Ö₃ Katılımcısına Ait Kısmen Orijinal Yarı Yapılandırılmış Problem Kurma Yanıtı

Bir limonatacı 70 L limonata satmıştır. 70 L limonata toplam limonatanın %5'i olduğuna göre toplam kaç L limonata vardır?

Kurulan problemin öğrenci tarafından çözülme durumu kategorisinde (K7), Düzey 1'de on yedi, Düzey 2'de on iki, Düzey 3'te bir ve Düzey 4'te yirmi yedi cevap olduğu görülmüştür. Etkinliklerde öğrenciler istenen kazanıma uygun problem kurup doğru çözdüklerinde veya farklı bir kazanımda bir problem kurup doğru çözüm yaptıklarında öğrencilerin yanıtları 'doğru çözüm' kategorisinde değerlendirilmiştir. Doğru çözüm kategorisinde bulunan öğrenci cevaplarından birine (Düzey 4) Görsel 14'te yer verilmiştir. Ö₄, Etkinlik 11 için kurduğu problemi doğru çözmüştür. Bundan dolayı kurulan problemin çözülme durumu kategorisinde Ö₄'ün yanıtı Düzey 4 olarak değerlendirilmiştir.

Görsel 14

Ö₄ Katılımcısına Ait Çözümü Doğru Yapılan Problem Kurma Yanıtı

... İncelediği buzdolaplarından birini beğenmişti. Beğendiği buzdolabının fiyatı 20.000 TL'dir. 5 gün sonra buzdolabının fiyatı %50 düşecektir. Aslı fiyatına 5 gün sonra buzdolabını alırsa, kârı kaçtır? olur?

$$20.000 \cdot \frac{50}{100} = \frac{100.000}{10} = 10.000$$

$$20.000 - 10.000 = 10.000$$

Yapılandırılmış Problem Kurma Durumunda Hazırlanan Etkinliklere Verilen Yanıtlar

Etkinlik 3, Etkinlik 6, Etkinlik 9 ve Etkinlik 12 ilgili kazanımlarda yapılandırılmış problem kurma türünde hazırlanan etkinlikler olmuştur. Bu etkinliklerin her birine katılımcıların vermiş oldukları cevaplar problem kurma becerisi değerlendirme çerçevesine göre analiz edilmiş ve frekans değerleri Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

Yapılandırılmış Problem Kurma Durumunda Hazırlanan Etkinliklerin Değerlendirme Sonuçları

Analiz Kriterleri	Düzelelere Göre Öğrenci Sayıları															
	Etkinlik 3				Etkinlik 6				Etkinlik 9				Etkinlik 12			
	Düzey 1	Düzey 2	Düzey 3	Düzey 4	Düzey 1	Düzey 2	Düzey 3	Düzey 4	Düzey 1	Düzey 2	Düzey 3	Düzey 4	Düzey 1	Düzey 2	Düzey 3	Düzey 4
K1	1	1	1	11	6	-	-	8	7	-	2	5	1	-	1	12
K2	5	2	3	4	6	-	5	3	7	-	3	4	1	-	6	7
K3	2	1	4	7	6	-	2	6	7	2	1	4	1	1	2	10
K4	3	-	4	7	6	1	-	7	7	3	-	4	1	1	4	8
K5	1	1	2	10	6	-	-	8	7	2	-	5	2	-	-	12
K6	2	-	12	-	6	-	8	-	7	-	7	-	2	-	12	-
K7	2	2	-	10	6	2	-	6	7	2	-	5	2	4	1	7

Tablo 4'te verilen değerler göz önüne alındığında, yapılandırılmış problem kurma türündeki etkinliklerde matematik dilini doğru kullanabilme kategorisinde (K1), Düzey 1'de on

beş, Düzey 2'de bir, Düzey 3'te dört ve Düzey 4'te otuz altı cevap olduğu görülmüştür. Matematik dilinin veya kavramların kullanımında yanlışlık bulunan problem örneğine (Düzey 2) Görsel 15'te yer verilmiştir.

Görsel 15

Ö₁₂ Katılımcısına Ait Matematik Dilinde Yanlışlıklar Bulunan Yapılandırılmış Problem Kurma Yanıtı

Ece, Yeşim, Mert kardeşlerinin aynı okuldan istedikleri para:
Getirdiği para 70 TL'dir ama ece'nin maburına
düşen %20'dir. Buna göre Ece kaç TL vermiştir.

Ö₁₂'nin kurduğu problemde Etkinlik 3'te verilen probleme benzer bir yapıda yazılmaya çalışılmış ancak üç kardeşin aynı okulda olduğu ve okullarından para istendiği anlatılırken "getirdiği para 70 tl" ifadesi ile tekil kişi eki kullanılmıştır. 70 TL paranın kaç kişiye ait olduğu anlaşılammaktadır. Bunun üzerine yapılan görüşmede öğrenciye yazdığı problemde "getirdiği para 70 tl" ifadesiyle ne anlatmak istendiği sorulmuştur. Ö₁₂ ise Ece, Yeşim ve Mert kardeşlerin hepsinin birleşip 70 TL götürceklerini ama yazarken matematik dilini kullanarak bunu kurduğu problemde nasıl belirteceğine karar veremediğini söylemiştir. Ayrıca para biriminin küçük harflerle yazılmış olması para biriminin ifade edilmesinde yanlışlıklar olduğunun göstergesidir. Bundan dolayı matematik dilinin kullanımında yanlışlıklar bulunan bir cevap olarak değerlendirilen Ö₁₂'nin yanıtı matematik dilini (sembol, gösterim vb.) doğru kullanabilme kategorisinde Düzey 2 olarak değerlendirilmiştir.

Soru metninin dil bilgisi kuralları, anlatım bozukluğu ve yazım yanlışlığı açısından incelendiği kategori (K2) bağlamında, Düzey 1'de on dokuz, Düzey 2'de iki, Düzey 3'te on yedi ve Düzey 4'te on sekiz cevap olduğu belirlenmiştir. Yazım yanlışına sahip problemlerin yer aldığı kategoride, noktalama işaretlerinde yapılan yanlışlıklar ya da eksiklikler de bu kategoride değerlendirilmiştir. Anlatım bozukluğunun olmadığı ama yazım yanlışının bulunduğu bir probleme (Düzey 3) Görsel 16'da yer verilmiştir.

Görsel 16

Ö₄ Katılımcısına Ait Yazım Yanlışı İçeren Yapılandırılmış Problem Kurma Yanıtı

Birçiftçi Tarlayagitmekiçin gola çıkıyor yalın %20'si gittikten sonra
Tektörün tekerleği patlıyor 30km dahagitmiş olsaydı yalın %40'ını
sınış olacaktı. Buna göre çiftçilikle tarlaman arası kaç km dir?

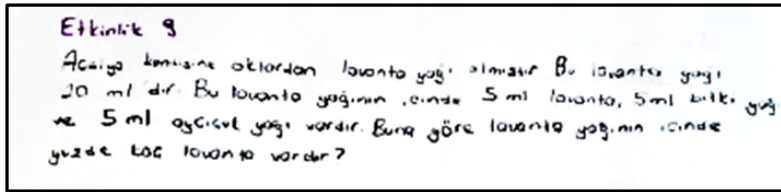
Ö₄'ün Etkinlik 6'ya yazmış olduğu cevabında büyük ve küçük harf ayırımına dikkat etmediği görülmektedir. Öğrencinin cümlelerinde yer alan "Tarla, Traktör" kelimelerinin cümle içinde küçük harfle başlaması gerekirken büyük harfle başlatılmış olması bir hatadır. Ayrıca "Birçiftçi, Tarlayagitmekiçin, gittikten sonra, dahagitmiş" kelimelerini öğrencinin birleşik yazdığı fark edilmiştir. Görüşme sırasında öğrenciye, "Problemi tekrar kurman istense nasıl bir değişiklik yaparsın?" sorusu yöneltilmiştir. Buna karşılık Ö₄, "...birleşik kelimeleri ayrı yazarsam daha güzel olabilir. Sanırım bu şekilde daha doğru olacaktır." şeklinde ifade etmiştir. Ö₄'ün

problemini kurarken anlatım eksikliği yapmadığı ancak yazım hataları yaptığı saptanmıştır. Bundan dolayı Ö₄'ün cevabı dil bilgisi kategorisinde Düzey 3 olarak değerlendirilmiştir.

Kurulan problemin kazanıma uygunluk kategorisi (K3) dikkate alındığında, Düzey 1'de on altı, Düzey 2'de dört, Düzey 3'te dokuz ve Düzey 4'te yirmi yedi cevap olduğu tespit edilmiştir. Örneğin, Görsel 17'de Ö₁₄'ün Etkinlik 9 için kurmuş olduğu problemin ilgili kazanıma uygun olduğu belirlenmiştir. Bundan dolayı Ö₁₄'ün problemi kazanıma uygunluk kategorisinde Düzey 4 olarak değerlendirilmiştir.

Görsel 17

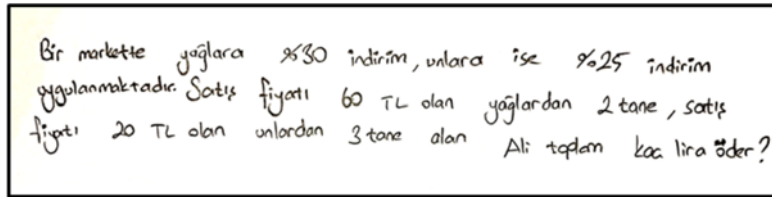
Ö₁₄ Katılımcısına Ait Kazanıma Uygun Yapılandırılmış Problem Kurma Yanıtı



Kurulan problemin çözüme ulaştırılabilmesi için problemde bulunan veri/ifadelerin miktarı, mantıksal-işlemselliği ve problemin sonucunun anlamlılığı (K4) açısından değerlendirildiğinde, Düzey 1'de on yedi, Düzey 2'de beş, Düzey 3'te sekiz ve Düzey 4'te yirmi altı cevap olduğu görölmüştür. Problemi çözüme ulaştıracak verilerin uygun olmadığı ya da eksik-fazla veri (ifade) içeren problemlerden birine (Düzey 3) Görsel 18'de yer verilmiştir. Ö₉'ün kurmuş olduğu problem Etkinlik 12'ye uygun olmasına rağmen un ve yağın taneyle belirtilmesi eksik ifade olarak değerlendirilmiştir. Sayılmayan ürünlerin paket veya kg olarak belirtilmesi daha uygun olacağı düşünölmektedir. Bundan dolayı verilerin niteliği ve miktarı kategorisinde Ö₉'ün kurduğu problem Düzey 3 olarak değerlendirilmiştir.

Görsel 18

Ö₉ Katılımcısına Ait Eksik İfadenin Bulunduğu Yapılandırılmış Problem Kurma Yanıtı



Yapılandırılmış problem kurma türündeki etkinliklerde kurulan problemin çözülebilirliği kategorisinde (K5), Düzey 1'de on altı, Düzey 2'de üç, Düzey 3'te iki ve Düzey 4'te otuz beş cevap olduğu belirlenmiştir. Verilerin uygun ve yeterli olmasına rağmen yazım yanlışı veya anlatım bozukluğu olduğundan dolayı çözülemeyen (Düzey 3) problem örneğine Görsel 19'da yer verilmiştir. Ö₇'nin kurduğu problemde peynir ve zeytinin taneyle hesabının yapılmasının anlamsız olduğundan, bunun yerine paket ya da gram ifadeleri gibi birimler üzerinden hesaplama yapılması gerektiğinden anlatım eksikliği olduğu görölmektedir. Bundan dolayı çözülebilirlik kategorisinde Ö₇'nin kurduğu problem Düzey 3 olarak değerlendirilmiştir.

Görsel 19

Ö₇ Katılımcısına Ait Verilerin Eksik Olduğu Yapılandırılmış Problem Kurma Yanıtı

Bir bakkalda peynire %10 indirim, Zeytine ise %20 indirim uygulanmıştır. Fiyatı 30TL'lik peynirden 2 tane, fiyatı 40 TL'lik Zeytinden 3 tane alan Emre kaç TL öder?

Kurulan problemin metin kurgusu, sonuca ulaştıracak işlem basamakları özgünlüğü kategorisinde (K6), Düzey 1'de on yedi ve Düzey 3'te otuz dokuz cevap olduğu tespit edilirken Düzey 2 ve Düzey 4 seviyelerinde herhangi bir cevap tespit edilmemiştir. Öğrencilerin kurdukları problemlerin sıradan-klasik soru tipinden ayırt edilebilecek türden problemlerin olduğu bu kategoride örnek bir öğrenci cevabına (Düzey 3) Görsel 20'de yer verilmiştir. Ö₁₄'ün Etkinlik 6 için kurduğu problem kısmen orijinal olup klasik soru tipinden ayırt edilebilecek bir özgünlük içerdiği için Düzey 3 olarak değerlendirilmiştir.

Görsel 20

Ö₁₄ Katılımcısına Ait Kısmen Orijinal Yapılandırılmış Problem Kurma Yanıtı

Bir doğum günü pastasının %16'sı yenilmiştir. Eğer 42 dilim daha yenilmiş olsaydı %30'u yenilmiş olurdu. Buna göre kaç dilim pasta yenilmiştir?

Kurulan problemin öğrenci tarafından çözülme durumu kategorisinde (K7), Düzey 1'de on yedi, Düzey 2'de on, Düzey 3'te bir ve Düzey 4'te yirmi sekiz cevap olduğu görülmüştür. Öğrenciler, Etkinlik 9'da istenen kazanıma uygun problem kurup doğru çözdüklerinde veya farklı bir kazanımda bir problem kurup doğru çözüm yaptıklarında 'doğru çözüm' kategorisinde değerlendirilmişlerdir. Doğru çözüm kategorisinde bulunan öğrenci cevaplarına (Düzey 4) Görsel 21'de verilmiştir.

Görsel 21

Ö₈ Katılımcısına Ait Çözümü Doğru Yapılan Problem Kurma Yanıtı

Tuana kendine meyveli kek almış ve paketinde hangi meyvelerden ne kadar olduğuna bakmıştır. Kekte üç meyve vardır. Bu üç meyvenin tablosu aşağıda verilmiştir. Buna göre kekteki meyvelerin yüzde kaçını muzdur?

Tamamı = 32 Muz = 8

Gilek	16	Tamamının $\frac{1}{4}$ 'ü <u>%25</u>
Muz	8	
Üzüm	10	

Ö₈'in kurmuş olduğu problemin çözümünün doğru olduğu görülmektedir. Kekteki meyvelerin yüzde kaçının muz olduğu sorusuna doğru bir şekilde çözüm yapılmıştır. Bundan

dolayı Ö₈'in yanıtı kurulan problemin çözüme durumu kategorisinde Düzey 4 olarak değerlendirilmiştir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu çalışmada yüzdeler konusunun kazanımlarına yönelik hazırlanan serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış durumlardaki etkinliklerde sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerileri incelenmiştir. Katılımcıların serbest problem kurma etkinliklerinde göstermiş oldukları düzeylerin konu ya da ilgili kazanımın içerdiği bilgiye göre değiştiği söylenebilir. Öğrenciler belirtilen kazanım hakkında yeterli bilgiye sahipse serbest problem kurma etkinliklerinde problem kurabildikleri tespit edilmiştir. Katılımcıların en çok zorlandıkları, boş bıraktıkları ya da hatalı/eksik problem kurdukları, belirli bir yüzdesi verilen çokluğun tamamını bulma kazanımı olduğu belirlenmiştir. Bu kazanımda öğrencilerin alışık olduğu ve sıklıkla yapılan bir çokluğun belirli bir yüzdesini bulma eyleminin tersi bir düşünce süreci gerektiğinden boş bırakmanın ya da hatalı cevapların daha çok görüldüğü düşünülmektedir. Bunun yanı sıra, katılımcıların etkinliklerde istenilenlerin yerine getirilmesinin yeterli olacağını düşündüklerinden kısa ve basit problemler yazdıkları da görülmüştür. Nitekim Çetinkaya (2017) sekizinci sınıfların problem kurma becerilerini incelediği çalışmasında da serbest problem kurma etkinliklerinde öğrencilerin çok basit problemler yazdıklarını belirtmiştir. Benzer biçimde, Ngah ve diğerleri (2016) çalışmalarında öğrencilerin çoğunun basit problemler kurduklarını tespit etmiştir. Crespo (2003), öğretmen adaylarının kurduğu ilk problemlerin tek adımlı ve basit hesaplamalar içerdiğini vurgulamıştır. Bazı katılımcıların ise bilgilerinin eksik olduğu kazanımlarda etkinliklere uygun olacak şekilde problem olmayan bir cümle ya da rastgele alıştırmaya soruları yazmayı tercih ettikleri tespit edilmiştir. Bu durum bazı öğrencilerin yüzdeler konusunu gerçek hayatla ilişkilendirme konusunda güçlük yaşadığı anlamına gelebilir. Öğrencilerin kurdukları problemlerde alıştırmaya özelliğindeki problemlerin fazlalığı yapılan diğer çalışmalarda da göze çarpmaktadır (Crespo ve Sinclair, 2008; Doruk ve Doruk, 2019; Stickles, 2006). Etkinliklere alıştırmaya tarzında cevap veren öğrencilerin serbest problem kurma türündeki etkinliklerde ders kitaplarında ve diğer kaynaklarda yer alan, sıklıkla karşılaşılan türden problemler kurdukları görülmüştür. Aynı şekilde, Türnüklü ve diğerleri (2017) araştırmalarında katılımcıların genellikle düşük nitelikte problemler kurduklarını belirlemişlerdir. Bayazit ve Kırnay-Dönmez'in (2017) çalışmalarında da benzer bir sonuca ulaşılmıştır. Diğer taraftan, katılımcıların büyük bir kısmının kurdukları problemlerde doğru çözüm gerçekleştirdikleri görülmüştür. Bunun sebebinin kurulacak olan problemlerin çözümüyle birlikte ele alınması ya da verilen probleme benzer problem çözme yöntemlerinin ezberlenmesiyle rastgele işlemler yapılarak doğru sonuca ulaşılması olduğu iddia edilmiştir (Gökkurt ve diğerleri, 2015). Eksiklik ya da yanlışlık bulunan problemlerinin çözümlerinde ise yanlışlık olduğu saptanmıştır. Kısacası öğrencilerin kurdukları problemler ya da yazdıkları alıştırmaya soruları eksiksiz ise çözümleri de doğru olurken kurulan problemler ya da yazılan alıştırmalar eksik veya hatalı ise çözümleri de benzer şekilde hatalı olduğu tespit edilmiştir.

Serbest problem kurma etkinliklerinde fark edildiği üzere yarı yapılandırılmış etkinliklerde de problem yerine alıştırmaya yazan katılımcılar olmuştur. Bu türdeki etkinliklerde alıştırmaya yazma eğilimi verilen işleme uygun problem kurulmasının istendiği durumlarda daha çok ortaya çıktığı belirlenmiştir. Ayrıca serbest problem kurma türündeki etkinliklerde olduğu gibi yarı yapılandırılmış problem kurma türündeki etkinliklerde de öğrencilerin ders kitaplarında, diğer kaynaklarda yer alan ve karşılaşılan türden problemler kurdukları saptanmıştır. Dolayısıyla, problem kurma etkinliklerine yazılan problemlerin içerdiği hikâye

açısından birbirlerine benzerlik gösterdiği görülmüştür. Ulaşılan bu sonuca, benzer çalışmaların bulgularında da rastlanılmaktadır (Arıkan ve Ünal, 2013; Çetinkaya ve Soybaş, 2018; Koichu ve Kontorovich, 2013; Silver ve Cai, 1996). Bunun dışında, öğrencilerin zorlandığı bir durum Etkinlik 8’de istenildiği şekilde problem kurmak olmuştur. Etkinlik 8, bir çokluğu diğer bir çokluğun yüzdesi olarak hesaplamaya yönelik bir etkinlik olup hem resim barındırması hem de sonuç ve işlemi içermesi açısından serbest problem kurma etkinliklerine göre sınırlayan bir yapıdadır. Bundan dolayı öğrencilerin bir kısmı verilen resme uygun hikâye oluşturmaya çalışırken istenilen işlem ve sonuca odaklanıp problem cümlelerinde yer vermekte zorlandıkları tespit edilmiştir. Genel anlamda katılımcılar tarafından verilenlerle uyumlu bir problem yazmanın serbest etkinliklere göre uzun zaman aldığı ve zor geldiği belirtilmiştir. Diğer bir ifadeyle, serbest problem kurma etkinliklerinden farklı olarak yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde yarım bırakılan problemi tamamlama, ya da verilen işleme uygun problem kurulması beklenildiğinden bazı etkinliklerde kazanımın öğrenci tarafından bilinmesi doğru bir problem kurması için yeterli olmadığı görülmüştür. Yapılan bazı çalışmalarda da öğrencilerin problem kurmada sınırlandırılmadığı zaman bildikleriyle daha kolay bir şekilde problem kurdukları, fakat hikâye ve istenenleri birleştirme noktasında bazı kriterlere dayalı problem kurarken ise zorluk yaşadıkları belirlenmiştir (Onkun-Özgür, 2018; Özgen ve Bayram, 2020). Diğer taraftan, yapılan bu araştırmada bazı öğrenciler ise verilen işleme ve sayılara uygun problem kurulmasının ya da verilen hikâye üzerinden problem yazmanın karar vermelerine yardımcı olduğu için işlerini kolaylaştırdığını da dile getirmişlerdir.

Yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde matematik dilini doğru kullanabilme kategorisinde katılımcılar tarafından sergilenen düzeylerin serbest problem kurma etkinliklerine göre daha fazla çeşitlendiği görülmüştür. Bunun sebebinin de yarı yapılandırılmış etkinliklerde verilerin ya da işlemlerin bir kısmının veriliyor olmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Çünkü öğrencilerin verilenlerle kendi düşüncelerini bağdaştırarak matematiksel olarak ifade etmekte zorlandıkları fark edilmiştir. Bu sonuç, öğrencilerin matematik dilini kullanmadaki yetersizlikleri ile açıklanabilir (Akarsu-Yakar ve Yılmaz, 2017). Diğer taraftan, yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde cevap yazan katılımcıların genelde matematik dilini doğru kullanabildiği görülmüştür. Matematik dilini doğru kullanabilme kategorisinde eksik ya da hatalı kullanıma nadiren rastlanmıştır. Yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri benzer problem kurma etkinlikleri olarak düşünüldüğü için bazı şeyler değiştirilerek cevap yazıldığından matematik dilinin de doğru kullanılabileceği düşünülmektedir. Bundan dolayı öğrencilerin matematik dilini doğru kullanabilmede eksiklikleri ya da hatalı bilgileri varsa da yapılandırılmış etkinliklerde bunun tam olarak ortaya çıkarılamayacağı tahmin edilmektedir.

Bundan başka, serbest problem kurma türünde oluşu gibi yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde de problemlerini kurabilen katılımcıların çoğu çözümü düşünerek problem kurduğunu söylemişlerdir. Bu sonuç, Rahat-Semerci’nin (2019) çalışmasında elde edilen sonuçla benzerlik göstermektedir. Problemin çözülebilir olmasına odaklanan katılımcıların bazılarının etkinliğe uygun bazılarının ise etkinliğe uygun olmayan problemler kurduğu tespit edilmiştir. Etkinliğe uygun olmasına dikkat eden her katılımcının aynı zamanda çözülebilir problem kurduğu fark edilmiştir. Buradan yola çıkarak serbest problem kurma etkinliklerinde olduğu gibi yarı yapılandırılmış etkinliklerde de problemini ya da alıştırmasını eksiksiz yazan katılımcıların çözümünü de çoğunlukla eksiksiz yaptığı görülmüştür. Yapılan çalışmalar bir hikaye ipucu ile sunulduğunda öğrencilerin çeşitli çözülebilir matematiksel problemler kurabildiklerini göstermiştir (English, 1997; Silver ve Cai, 1996; Yang ve Xin, 2022). Diğer taraftan, serbest problem kurma etkinliklerinden farklı olarak sonucun ve yapılması

istenen işlemin verildiği yarı yapılandırılmış etkinliklerde çözümden önce problemde yer alacak olan hikâyeye önem verildiği fark edilmiştir. Problem kurmaya hikâyeyi düşünerek başlayan bazı katılımcılar ise problemini kurduktan sonra çözüm kısmına geldiklerinde yazdıkları cümleleri tekrar okuma gereği duyduklarını ya da bazı katılımcıların çözümü gerçekleştiremeyince tekrar probleme dönüp değişiklikler yaptıkları tespit edilmiştir. Buradan hareketle çözümü düşünerek problemlerini kurmaya başlayan öğrencilerin kurdukları problemlerden daha emin oldukları sonucuna varabiliriz. Ancak öğrencilerin bir kısmının da sadece sonuca odaklanarak problemin hikâyesi üzerinde yeterince durmadığı, onu göz ardı ettiği ve istenilen içerikte problem kuramadıkları da görülmüştür.

Ayrıca diğer problem kurma türlerinde alıştırmalara rastlanırken her kazanımda yer alan yapılandırılmış problem kurma türündeki etkinliklerde öğrencilerin etkinliği boş bıraktığı ya da problem kurabildiği ortaya çıkmıştır. Yapılandırılmış türdeki etkinliklerde alıştırmaya rastlanmamıştır. Yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde katılımcılar verilen probleme benzer problemler kurarken sadece isimleri değiştirmeyi, Gök Kurt ve diğerleri (2015) çalışmalarında olduğu gibi sadece sayıları değiştirmeyi, problemdeki olayı değiştirmeyi ya da birkaç tanesini aynı anda değiştirmeyi tercih ettikleri belirlenmiştir. Yapılandırılmış etkinliklerde kazanımı değiştirerek problem kuran katılımcılar çok az sayıda olmuştur. En çok tercih edilen ise problemin olayını değiştirerek problem kurmak olduğu tespit edilmiştir. Yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinin öğrencilere kolay geldiği ancak benzer problem kurdukları için serbest problem kurma türündeki etkinliklerde daha çok kendilerinin problem kurabilme becerisini sergilediklerini düşündükleri yapılan görüşmelerden anlaşılmıştır. Verilen bir problemin öğrenciler tarafından değiştirilerek problem kurulması yeniden oluşturmaya göre Gür ve Korkmaz'ın (2003) çalışmalarında da vurguladıkları gibi öğrencilere daha kolay geldiği belirlenmiştir. Benzer problem kurma etkinliği olduğu için katılımcılar çözümü düşünmeden neyi değiştireceklerine karar vererek cevap yazdıklarını ifade etmişlerdir. Bu sebeple kurulan problemlerin doğru çözüm düzeyi serbest ve yarı yapılandırılmış etkinliklere kıyasla yapılandırılmış etkinliklerde daha az olduğu saptanmıştır. Serbest ve yarı yapılandırılmış etkinliklerde kurulan bir problemin genellikle çözümünün yapıldığı, çözüm kısmını çok az katılımcının boş bıraktığı görülürken yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde ise öğrencinin kazanım hakkında bilgisi varsa ve kurduğu problemi anlamlandırabilmişse doğru çözüm yaptığı tespit edilmiştir. Yapılandırılmış problem kurma etkinlik türünde kazanım hakkında bilgileri olmayan öğrencilerin bile benzer problemler kurabildikleri ancak çözüm kısımlarını boş bıraktıkları ya da hatalı çözüm gerçekleştirdikleri fark edilmiştir. Diğer etkinlik türlerinde olduğunun aksine yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde problem doğru bir şekilde kurulmuş olsa bile çözümü yapamayan öğrencilerin olduğu görülmüştür. Kısacası yapılandırılmış etkinliklerde etkinliğin kazanımı problem kurmayı etkilememiş ancak kurulan problemin çözülebilirliğini etkilediği saptanmıştır. Bu duruma, verilerin çevrimiçi olarak Zoom uygulaması üzerinden toplanması ve öğrencilerin sekizinci sınıf olması sebebiyle öğrendiklerini büyük oranda unutmaları neden olmuş olabilir. Nitekim öğrenciler yüzde gösterimiyle ilk olarak ortaokul beşinci sınıfta karşılaşmakta, yedinci sınıfta ise belirli bir çokluğu verilen yüzde kadar artırma ve azaltma ile problem çözme kazanımını edinmektedirler (MEB, 2018). Dolayısıyla, yapılandırılmış problem kurma etkinliklerinde öğrencilerin istenen kazanımda problem kurması istenildiğinde serbest ve yarı yapılandırılmış etkinliklerde olduğu gibi kazanım bilgisi dahilinde bir beceri sergileyip sergileyemediği tam olarak anlaşılabilir. Bu noktada öğrenciler bu tür yapılandırılmış etkinliklerde kurduğu problemi çözebiliyorsa kazanım hakkında yeterli bilgiye sahip olduğu söylenebilir. Buna paralel olarak, Yeşilova'da (2013) çalışmasında matematik dersinde başarı ortalamasının üstünde olan öğrencilerin

problem çözme konusunda diğer öğrencilere göre daha başarılı olduğundan bahsetmektedir. Çünkü problem kurma, öğrencilerin anlayışını ve başarısını belirlemek için kullanılacak önemli bir değerlendirme yöntemidir (Silver ve Cai, 2005; Stoyanova, 1998).

Sonuç olarak, yapılan bu araştırmada yüzdeler konusuna yönelik hazırlanan serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış durumlardaki etkinliklerde sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerileri, matematik dilini (sembol, gösterim) kullanma, dil bilgisi ve ifade uygunluğu, kurulan problemin kazanımlara uygunluğu, problemdeki veri miktarı ve niteliği, kurulan problemin çözülebilirliği, problemin özgünlüğü ve öğrenci tarafından çözülme durumu bağlamında incelenmiştir. Yüzde kavramının birçok kavramla olan ilişkisi matematik öğretimindeki önemini daha da arttırmaktadır. Yüzde öğretiminde tamamen işlemsel kural ve algoritmalara bağımlı olmak yerine öğrencilerin yüzde problemlerine yaklaşımlarındaki yaratıcılıklarını sergileyebilecekleri ve yüzde kavramının anlamlı bir şekilde geliştirilmesine olanak sağlayabilecek problem kurma etkinliklerinin öğretimin temelinde yer alması önemlidir. Diğer bir ifadeyle, problem kurma sürecinin matematiksel bilgiyi anlamlandırmada etkili bir yol olduğu düşünüldüğünde (Cai ve Hwang, 2020, 2021; Chen ve Cai, 2020; Zhang ve Cai, 2021), öğrencilerin yüzdelerle ilgili problem kurma etkinlikleri ile daha fazla deneyim yaşamaları sağlanarak yüzdeler konusunun daha iyi kavranmasına yardımcı olunabilir. Diğer taraftan, öğrencilerin yüzdelerle ilgili serbest problem kurma durumlarında kendilerini daha rahat hissettikleri ve bu bağlamda özellikle yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarına göre serbest problem kurma durumlarında problem kurma düzeylerinin daha yüksek olduğu göz önüne alınacak olursa yüzdeler öğretiminde problem kurma etkinliklerine ilk olarak serbest problem kurma durumlarıyla başlanması, yapılandırılmış ve özellikle yarı yapılandırılmış problem kurma durumlarına ise daha sonra geçilmesi önerilebilir. Bu doğrultuda öğrencilerin sadece problem çözebilen değil aynı zamanda problem kurabilen bireyler olmaları sağlanarak, üç farklı durumda kurulan problemler sayesinde yüzdelerle ilişkin kazanımlar etkin bir şekilde değerlendirilebilir. Böylelikle problem kurma görevleri, yüzdeler konusu öğretiminde öğretmenlerin öğrencilerin kavramsal anlayışlarını geliştirmeye daha fazla zaman ayırmaları gereken yerleri belirlemeye yardımcı olmak için değerli bir işleve sahip olabilir. Bu nedenle öğrencilere problem kurabilecekleri ortamların sağlanması ve kurulan problemlerin öğretmen tarafından değerlendirilmesi önemlidir. Ayrıca yüzdelerle ilgili yapılan bu araştırma diğer matematik konularıyla da yapılarak anlamlı ve etkin öğrenme için öğrencilerin bu konularla ilgili problem kurma becerileri hakkında derin ve detaylı bilgiler elde edilebilir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı

Çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında tamamladığı yüksek lisans tezinin bir parçasıdır. İkinci yazar çalışmanın tüm sürecinde rehberlik etmiş olup, her iki yazar çalışmaya eşit oranda katkı sağlamıştır.

Çatışma Beyanı

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Ekler

EK1. Serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri

Etkinlik 1 (Serbest problem kurma etkinliği)

Bir çokluğun sadece belirtilen bir yüzdesini bulmaya yönelik çözülebilen bir problem kurunuz. Kurduğunuz problemi çözünüz.

Etkinlik 2 (Yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliği)

Çözümünde sadece $60 \cdot \frac{20}{100}$ işlemini yapmayı sağlayacak bir problem kurunuz. Kurduğunuz problemi çözünüz.

Etkinlik 3 (Yapılandırılmış problem kurma etkinliği)

Esra, Selin ve Dilara kardeşlerin okul alışverişi için gittikleri bir kırtasiyeden aldıkları malzemelerin toplam ücreti 120 lira olarak hesaplanmıştır. Dilara'nın aldığı okul malzemeleri toplam hesaplanan ücretin %30'u kadar bir fiyattır. Buna göre Dilara'nın okul malzemelerinin toplam fiyatı ne kadardır? Bu probleme benzer bir problem kurunuz. Kurduğunuz problemi çözünüz.

Etkinlik 4 (Serbest problem kurma etkinliği)

Belirli bir yüzdesi verilen çokluğun sadece tamamını bulmaya yönelik bir problem kurunuz. Kurduğunuz problemi çözünüz.

Etkinlik 5 (Yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliği)

Aşağıdaki çizelge da haftalık çözülen soru sayısı ve bu sayıya karşılık gelen yüzdesi verilmiştir. Verilen bilgileri kullanarak çözümünde belirli bir yüzdesi verilen çokluğun sadece tamamını bulmaya yönelik işlem/işlemlerin olacağı bir problem kurunuz. Kurduğunuz problemi çözünüz.

Ders Adı	Matematik	Fen Bilimleri	Türkçe
1.Hafta	60		
Yüzde(%)	%40		

Etkinlik 6 (Yapılandırılmış problem kurma etkinliği)

Aslı Hanım, bulunduğu ilçeden İstanbul'a gitmek için yola çıkıyor. Yolun %16'sını gittikten sonra kahve içmek için mola veriyor. Eğer 42 km daha gitseydi toplamda yolun %30'unu gitmiş olacaktı. Buna göre Aslı Hanımın bulunduğu ilçe ile İstanbul arası kaç km'dir? Bu probleme benzer bir problem kurunuz. Kurduğunuz problemi çözünüz.

Etkinlik 7 (Serbest problem kurma etkinliği)

Bir çokluğu sadece diğer bir çokluğun yüzdesi olarak hesaplamaya yönelik bir problem kurunuz. Kurduğunuz problemi çözünüz.

Etkinlik 8 (Yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliği)

Yukarıdaki görseli kullanarak 70 sayısının sadece 1400 sayısının %5'i olduğunu bulmaya yönelik bir problem kurunuz ve kurduğunuz problemi çözünüz. Kurduğunuz problemi çözünüz.

Etkinlik 9 (Yapılandırılmış problem kurma etkinliği)

Nurşen kışları soğuktan ellerinin çatlamasından çok rahatsızlık duyduğu için eczaneye gidip durumunu anlatmış ve bitkisel bir krem istemiştir. Eczacının verdiği kremin içeriğini incelediğinde ise içerisinde en çok bulunan üç madde dikkatini çekmiştir. Bu üç maddenin Çizelgesi aşağıda verilmiştir. Buna göre kremin yüzde kaç papatya özüdür? Bu probleme benzer bir problem kurunuz. Kurduğunuz problemi çözünüz.

40 ml	Lavanta yağı(ml)	10
	Papatya özü(ml)	8
	Buğday özü(ml)	6

Etkinlik 10 (Serbest problem kurma etkinliği)

Bir çokluğu sadece belirli bir yüzde ile arttırma ya da azaltmaya yönelik bir problem kurunuz. Kurduğunuz problemi çözünüz.

Etkinlik 11 (Yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliği)

Aslı Hanım bozulan buzdolabını değiştirmek için bir beyaz eşya mağazasına gitmiştir. Birçok farklı markanın buzdolabı fiyatlarını incelemiştir...

Yukarıda ki yarım bırakılmış problemi çözümünde bir çokluğu belirli bir yüzde ile arttırma ya da azaltma ile ilgili işlem ya da işlemlerin bulunduğu bir problem olarak tamamlayınız. Kurduğunuz problemi çözünüz.

Etkinlik 12 (Yapılandırılmış problem kurma etkinliği)

Bir mağazada pantolonlara %30 indirim, kazaklara ise %25 indirim uygulanmaktadır. Etiket fiyatı 190 lira olan pantolonlardan 2 tane, etiket fiyatı 70 lira olan kazaklardan 4 tane alan Burak toplam kaç lira öder? Bu probleme benzer bir problem kurunuz. Kurduğunuz problemi çözünüz.

Yapılan bu çalışmada yüzdeler konusunun kazanımlarına yönelik hazırlanan serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış durumlardaki etkinliklerde sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerileri incelenmiştir.

Kaynakça

- Ada, K., Demir, F. ve Öztürk, M. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi: Bir durum çalışması. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(1), 210-240. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.629625> adresinden 09.01.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Akarsu-Yakar, E. ve Yılmaz, S. (2017). 7. sınıf öğrencilerinin cebire yönelik gerçek yaşam durumlarını matematiksel ifadelerle dönüştürme sürecindeki matematiksel dil becerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 292-310. <https://doi.org/10.17679/inuefd.306995> adresinden 10.02.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Akay, H., Argün, Z. ve Soybaş, D. (2006). Problem kurma deneyimleri ve matematik öğretiminde açık-uçlu soruların kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(1), 129-146. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/49106/626664> adresinden 25.12.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Alfiana, L., Pasadeta, C. M. M., & Irawati, Y. (2020). Improving mathematical creativity through problem posing learning model of algebra in junior high school. PRISMA, *Prosiding Seminar Nasional Matematika* içinde (3. Cilt, ss. 285-289). <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/37829> adresinden 20.02.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Allinger, G. D., & Payne, J. N. (1986). Estimation and mental arithmetic with percent. H. L. Schoen (Ed.), *Estimation and mental computation* içinde (ss. 141-155). National Council of Teachers of Mathematics.
- Ambrus, A. (1997). Problem posing in mathematics education. P. Kansanan (Ed.), *Discussions on some educational issues* içinde (ss. 5-19). Helsinki University, Department of Teacher Education.
- Arıkan, E. E., & Ünal, H. (2013). Problem posing and problem solving ability of students with different socio economics levels. *International Journal of Social Science Research*, 2(2), 16-25. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ijssresearch/issue/32876/365290> adresinden 15.12.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Ayvaz, Ü., & Durmuş, S. (2021). Fostering mathematical creativity with problem posing activities: An action research with gifted students. *Thinking Skills and Creativity*, 40, 100846. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100846> adresinden 23.11.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Baumanns, L., & Rott, B. (2021). Rethinking problem-posing situations: A review. *Investigations in Mathematics Learning*, 13(2), 59-76. <https://doi.org/10.1080/19477503.2020.1841501> adresinden 28.04.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Bayazit, İ. ve Kırnıp-Dönmez, S. M. (2017). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin orantısız akıl yürütme gerektiren durumlar bağlamında incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(1), 130-160. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/turkbilmat/issue/27238/303759> adresinden 11.05.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Bevan, D., & Capraro, M. M. (2021). Posing creative problems: A study of elementary students' mathematics understanding. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(3), em0654. <https://doi.org/10.29333/iejme/11109> adresinden 18.09.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Bonotto, C. (2009). Working towards teaching realistic mathematical modelling and problem posing in Italian classrooms. L. Verschaffel, B. Greer, W. Van Dooren & S. Mukhopadhyay (Eds.), *Words and worlds: Modelling verbal descriptions of situations* içinde (ss. 295-313). Sense Publications. https://doi.org/10.1163/9789087909383_019 adresinden 08.02.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Bonotto, C., & Santo, L. D. (2015). On the relationship between problem posing, problem solving, and creativity in the primary school. F. M. Singer, N. F. Ellerton & J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing. From research to effective practice* içinde (ss. 103-123). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6258-3> adresinden 07.02.2021 tarihinde erişilmiştir.

- Brown, P. A. (2008). A review of the literature on case study research. *Canadian Journal for New Scholars in Education*, 1(1), 1-13.
<https://journalhosting.ucalgary.ca/index.php/cjnse/article/view/30395> adresinden 10.06.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Brown, S. I., & Walter, M. I. (2004). *The art of problem posing*. (3. Baskı). Psychology Press.
<https://doi.org/10.4324/9781410611833> adresinden 20.12.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Cai, J., & Hwang, S. (2002). Generalized and generative thinking in US and Chinese students' mathematical problem solving and problem posing. *The Journal of Mathematical Behavior*, 21(4), 401-421. [https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(02\)00142-6](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(02)00142-6) adresinden 11.11.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Cai, J., & Hwang, S. (2020). Learning to teach through mathematical problem posing: Theoretical considerations, methodology, and directions for future research. *International Journal of Educational Research*, 102, 101391. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.01.001> adresinden 17.10.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Cai, J., & Hwang, S. (2021). Teachers as redesigners of curriculum to teach mathematics through problem posing: conceptualization and initial findings of a problem-posing project. *ZDM–Mathematics Education*, 53(6), 1403-1416. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01252-3> adresinden 16.10.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Cai, J., Chen, T., Li, X., Xu, R., Zhang, S., Hu, Y., ... & Song, N. (2020). Exploring the impact of a problem-posing workshop on elementary school mathematics teachers' conceptions on problem posing and lesson design. *International Journal of Educational Research*, 102, 101404. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.02.004> adresinden 16.10.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Cai, J., Hwang, S., Jiang, C., & Silber, S. (2015). Problem-posing research in mathematics education: Some answered and unanswered questions. F. M. Singer, N. F. Ellerton, & J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing. From research to effective practice* içinde (ss. 3-34). Springer.
https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6258-3_1 adresinden 17.10.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Cai, J., Moyer, J. C., Wang, N., Hwang, S., Nie, B., & Garber, T. (2013). Mathematical problem posing as a measure of curricular effect on students' learning. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 57-69. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9429-3> adresinden 16.10.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Cankoy, O. ve Darbaz, S. (2010). Problem kurma temelli problem çözme öğretiminin problemi anlama başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 11-24.
http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/shw_artcl-439.html adresinden 25.02.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Chen, T., & Cai, J. (2020). An elementary mathematics teacher learning to teach using problem posing: A case of the distributive property of multiplication over addition. *International Journal of Educational Research*, 102, 101420. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.03.004> adresinden 22.03.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D., & Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing processes. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 37(3), 149-158. <https://doi.org/10.1007/s11858-005-0004-6> adresinden 12.01.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Crespo, S. (2003). Learning to pose mathematical problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. *Educational studies in Mathematics*, 52(3), 243-270.
<https://doi.org/10.1023/A:1024364304664> adresinden 05.11.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Crespo, S., & Sinclair, N. (2008). What makes a problem mathematically interesting? Inviting prospective teachers to pose better problems. *Journal Mathematics Teacher Education*, 11(5), 395-415. <https://doi.org/10.1007/s10857-008-9081-0> adresinden 05.11.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4. Baskı). Sage Publications.

- Çelik, D. ve Güler, M. (2013). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin gerçek yaşam problemlerini çözme becerilerinin incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 180-195. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/zgefd/issue/47944/606580> adresinden 20.01.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Çetinkaya, A. (2017). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi*. (Yayın No. 462322) [Yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi.] YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden erişilmiştir.
- Çetinkaya, A. ve Soybaş, D. (2018). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 11(1), 169-200. <https://doi.org/10.30831/akukeg.333757> adresinden 23.03.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Dede, Y. ve Yaman, S. (2005). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem kurma ve problem çözme becerilerinin belirlenmesi. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 18, 41-56. https://ejer.com.tr/wp-content/uploads/2021/01/ejer_2005_issue_18.pdf adresinden 15.02.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Doruk, M. ve Doruk, G. (2019). Beşinci sınıf öğrencilerinin çarpma ve bölme işlemine yönelik kurdukları problemlerin analizi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1338-1369. <http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2019.163> adresinden 25.01.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Duncker, K. (1945). On problem-solving (L. S. Lees, Çev.). *Psychological Monographs*, 58(5), i-113. <https://doi.org/10.1037/h0093599> adresinden 22.01.2021 tarihinde erişilmiştir.
- El Sayed, R. A. E. (2002). Effectiveness of problem posing strategies on prospective mathematics teachers' problem solving performance. *Journal of Science and Mathematics Education in Southeast Asia*, 25(1), 56-69. http://www.recsam.edu.my/sub_jsmesea/images/journals/YEAR2002/2002Vol25No1/56-69.pdf adresinden 03.04.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Ellerton, N. F. (2013). Engaging pre-service middle-school teacher-education students in mathematical problem posing: development of an active learning framework. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 87-101. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9449-z> adresinden 01.03.2021 tarihinde erişilmiştir.
- English, L. D. (1997). The development of fifth-grade children's problem-posing abilities. *Educational studies in Mathematics*, 34(3), 183-217. <https://doi.org/10.1023/A:1002963618035> adresinden 08.04.2021 tarihinde erişilmiştir.
- English, L. D. (2020). Teaching and learning through mathematical problem posing: Commentary. *International Journal of Educational Research*, 102, 101451. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.06.014> adresinden 06.04.2021 tarihinde erişilmiştir.
- English, L. D., & Halford, G. S. (1995). *Mathematics education: Models and processes*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Erdem, E., Özçelik, A. ve Gürbüz, R. (2018). 7. sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda yaşadıkları zorluklar ve çözüm önerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 638-653. <https://doi.org/10.17679/inuefd.345749> adresinden 15.02.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Erdoğan, F., & Gül, N. (2020). An investigation of mathematical problem posing skills of gifted students. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 10(3), 655-696. <https://doi.org/10.14527/pegegog.2020.022> adresinden 16.03.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Ergene, Ö. (2022). Posing probability problems related to continuous and discrete sample space. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(2), 311-336. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2021.2004464> adresinden 02.11.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Erlanson, D. A., Harris, E. L., Skipper, B. L., & Allen, S. T. (1993). *Doing naturalistic inquiry: A guide to methods*. Sage Publications.
- Ev-Çimen, E. ve Yıldız, Ş. (2018). Altıncı sınıf öğrencilerinin sütun grafiğine uygun problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 325-354. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/maeuefd/issue/39596/390346> adresinden 20.02.2021 tarihinde erişilmiştir.

- Fidan, S. (2008). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde öğrencilerin problem kurma çalışmalarının problem çözme başarısına etkisi*. (Yayın No. 219540) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi.] YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden erişilmiştir.
- Gall, M., Gall, J., & Borg, R. (2007). *Educational research: An introduction*. (8. Baskı). Pearson Education.
- Gay, A. S., & Aichele, D. B. (1997). Middle school students' understanding of number sense related to percent. *School Science and Mathematics*, 97(1), 27-36. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1997.tb17337.x> adresinden 10.02.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Gibbs, G. R. (2018). *Analyzing qualitative data*. (2. Baskı). Sage Publications. <https://dx.doi.org/10.4135/9781526441867> adresinden 10.03.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Gonzales, N. A. (1998). A blueprint for problem posing. *School Science and Mathematics*, 98(8), 448-456. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1998.tb17437.x> adresinden 26.02.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F. ve Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 751-774. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/buefad/issue/3818/51326> adresinden 10.02.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Grundmeier, T. A. (2003). *The effects of providing mathematical problem posing experiences for K-8 pre-service teachers: Investigating teachers' beliefs and characteristics of posed problems*. (Publication No. 3083732) [Doctoral dissertation, University of New Hampshire]. <https://www.proquest.com/docview/305315595/1EA828E6520A49AFPQ/1?accountid=17396> adresinden 19.11.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Gür, H. ve Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi. *Matematikçiler Derneği Matematik Köşesi Makaleleri*. <http://www.matder.org.tr/ilkogretim-7-sinif-ogrencilerinin-problem-ortaya-atma-becerilerinin-belirlenmesi/> adresinden 19.02.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Işık, C. ve Kar, T. (2012). 7. Sınıf öğrencilerinin kesirlerde toplama işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 11(4), 1021-1035. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ilkonline/issue/8587/106703> adresinden 27.01.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Işık, C., Kar, T., Yalçın, T., & Zehir, K. (2011). Prospective teachers' skills in problem posing with regard to different problem posing models. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 485-489. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011> adresinden 02.11.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Kaba, Y., & Şengül, S. (2016). Developing the rubric for evaluating problem posing (REPP). *International Online Journal of Educational Sciences*, 8(1), 8-25. https://iojes.net/?mod=tammetin&makaleadi=&makaleurl=IOJES_1771.pdf&key=40873 adresinden 02.03.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Kar, T. ve Işık, C. (2014). Ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kesirlerle çıkarma işlemine kurdukları problemlerin analizi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1223-1239. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ilkonline/issue/8616/107371> adresinden 20.01.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Katranç, Y. (2014). *İşbirliğine dayalı öğrenme ortamlarında problem oluşturma çalışmalarının matematiksel anlamaya ve problem çözme başarısına etkisi*. (Yayın No. 372290) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi.] YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden erişilmiştir.
- Katranç, Y. ve Şengül, S. (2019). Ortaokul öğrencilerinin matematik problemi oluşturma, matematik problemi çözme ve matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişkiler. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 44(197), 1-24. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2019.7315> adresinden 01.02.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Kılıç, Ç. (2017). A new problem-posing approach based on problem-solving strategy: Analyzing pre-service primary school teachers' performance. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 17,

- 771-789. <https://doi.org/10.12738/estp.2017.3.0017> adresinden 01.06.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Kilpatrick, J. (1987). Problem formulating: Where do good problems come from? A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive science and mathematics education* içinde (ss. 123-147). Erlbaum.
- Koay, P. L. (1998). The knowledge of percent of pre-service teachers. *The Mathematics Educator*, 3(2), 54-69. <http://hdl.handle.net/10497/113> adresinden 14.05.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Koichu, B., & Kontorovich, I. (2013). Dissecting success stories on mathematical problem posing: A case of the Billiard Task. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 71–86. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9431-9> adresinden 05.11.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Kontorovich, I., & Koichu, B. (2016). A case study of an expert problem poser for mathematics competitions. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(1), 81–99. <https://doi.org/10.1007/s10763-013-9467-z> adresinden 02.11.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Korkmaz, E. ve Gür, H. (2006). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin belirlenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 65-74. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/baunfbed/issue/24795/261959> adresinden 17.03.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Kurt, V. (2015). *Problem kurma çalışmalarının 6. sınıf öğrencilerinin matematik kavramlarını öğrenme düzeylerine etkisi*. (Yayın No. 414528) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi.] YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden erişilmiştir.
- Lavy, I., & Bershadsky, I. (2002). "What if not?" Problem posing and spatial geometry – A case study, *Proceedings of the 26th PME Conference 3*, 281-288.
- Leikin, R., & Elgrably, H. (2020). Problem posing through investigations for the development and evaluation of proof-related skills and creativity skills of prospective high school mathematics teachers. *International Journal of Educational Research*, 102, 101424. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.04.002> adresinden 10.06.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Lembke, L. O., & Reys, B. J. (1994). The development of, and interaction between, intuitive and school-taught ideas about percent. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(3), 237-259. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.25.3.0237> adresinden 24.04.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Leung, S. K. S. (2013). Teachers implementing mathematical problem posing in the classroom: Challenges and strategies. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 103-116. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9436-4> adresinden 17.03.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Leung, S. S., & Silver, E. A. (1997). The role of task format, mathematics knowledge, and creative thinking on the arithmetic problem posing of prospective elementary school teachers. *Mathematics Education Research Journal*, 9(1), 5-24. <https://doi.org/10.1007/BF03217299> adresinden 03.04.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Lin, K. M., & Leng, L. W. (2008). Using problem-posing as an assessment tool. *Paper presented at 10th Asia-Pacific Conference on Giftedness*, Singapore.
- Mallart, A., Font, V., & Diez, J. (2018). Case study on mathematics pre-service teachers' difficulties in problem posing. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1465-1481. <https://doi.org/10.29333/ejmste/83682> adresinden 10.07.2021 tarihinde erişilmiştir.
- McAllister, C. J., & Beaver, C. (2012). Identification of error types in preservice teachers' attempts to create fraction story problems for specified operations. *School Science and Mathematics*, 112(2), 88-98. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00122.x> adresinden 18.01.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Merriam, S. B. (2013). *Nitel araştırma desen ve uygulama için bir rehber*. (S. Turan, Çev. Ed.). Nobel Yayıncılık.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Matematik dersi öğretim programı (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. MEB Yayınevi. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329> adresinden 27.12.2020 tarihinde erişilmiştir.

- Mishra, S., & Iyer, S. (2015). An exploration of problem posing-based activities as an assessment tool and as an instructional strategy. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 10(1), 1-19. <https://doi.org/10.1007/s41039-015-0006-0> adresinden 25.02.2021 tarihinde erişilmiştir.
- National Council of Teachers of Mathematics. (NCTM). (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics. (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Nedaei, M., Radmehr, F., & Drake, M. (2022). Exploring undergraduate engineering students' mathematical problem-posing: The case of integral-area relationships in integral calculus. *Mathematical Thinking and Learning*, 24(2), 149-175. <https://doi.org/10.1080/10986065.2020.1858516> adresinden 25.03.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Ngah, N., Ismail, Z., Tasir, Z., & Mohamad Said, M. N. H. (2016). Students' ability in free, semi-structured and structured problem posing situations. *Advanced Science Letters*, 22(12), 4205-4208. <https://doi.org/10.1166/asl.2016.8106> adresinden 05.04.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Onkun-Özgür, E. (2018). *Yedinci sınıf öğrencilerinin sütun ve daire grafiğine uygun problem kurma becerilerinin incelenmesi*. (Yayın No. 506627) [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.] YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden erişilmiştir.
- Özgen, K. ve Bayram, B. (2020). Ortaokul öğrencilerinin problem kurmaya yönelik beceri ve öz yeterlik inançlarının incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 455-485. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.693817> adresinden 20.02.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E. ve Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(2), 218-243. <https://doi.org/10.16949/turkbilm.322660> adresinden 10.09.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Paolucci, C., & Stepp, Z. A. (2021). Examining preservice teachers' understanding of slope through posing problems and embedding learning in real-world contexts. *Teaching and Teacher Education*, 107, 103476. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103476> adresinden 15.02.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Parker, M., & Leinhardt, G. (1995). Percent: A privileged proportion. *Review of Educational Research*, 65(4), 421-481. <https://doi.org/10.3102/00346543065004421> adresinden 13.05.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice*. (4. Baskı). Sage Publications.
- Pelczar, I., & Rodríguez, F. G. (2011). Creativity assessment in school settings through problem posing tasks. *The Mathematics Enthusiast*, 8(1), 383-398. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1221> adresinden 06.03.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Polya, G. (1957). *How to solve it. A new aspect of mathematical method*. (2. Baskı). Princeton University Press.
- Rahat-Semerci, İ. (2019). *Matematik öğretmen adaylarının bilgisayar destekli problem kurma becerilerinin ve sürece ilişkin görüşlerinin incelenmesi*. (Yayın No. 569146) [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.] YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden erişilmiştir.
- Sapkaya-Aktaş, G. (2019). Yüzde gösterimi ve öğretimi. E. Ertekin ve M. Ünlü (Ed.). *Kuramdan uygulamaya etkinlik örnekleriyle sayıların öğretim içinde* (ss. 404-420). Pegem Akademi Yayınları.
- Silber, S., & Cai, J. (2021). Exploring underprepared undergraduate students' mathematical problem posing. *ZDM—Mathematics Education*, 53(4), 877-889. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01272-z> adresinden 11.03.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28. <https://www.jstor.org/stable/40248099> adresinden 11.01.2021 tarihinde erişilmiştir.

- Silver, E. A. (2013). Problem-posing-research in mathematics education: Looking back, looking around, and looking ahead. *Educational Studies in Mathematics*, 83(1), 157-162. <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9477-3> adresinden 10.01.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Silver, E. A., & Cai, J. (1996). An analysis of arithmetic problem posing by middle school students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(5), 521-539. <https://doi.org/10.2307/749846> adresinden 10.01.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Silver, E. A., & Cai, J. (2005). Assessing students' mathematical problem posing. *Teaching children mathematics*, 12(3), 129-135. <https://doi.org/10.5951/TCM.12.3.0129> adresinden 11.01.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Singer, F. M., Ellerton, N. F., & Cai, J. (Eds.). (2015). *Mathematical problem posing: From research to effective practice*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6258-3> adresinden 12.12.2020 tarihinde erişilmiştir.
- Sonay-Polat, Z. (2009). *Problem çözme yaklaşımlarının öğrencilerinin matematikte performanslarına ve öz düzenlemeye dayalı öğrenmelerine etkisi*. (Yayın No. 255250) [Doktora tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi.] YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden erişilmiştir.
- Stickles, P. R. (2006). *An analysis of secondary and middle school teachers' mathematical problem posing*. (Publication No. 3219902) [Doctoral dissertation, University of Indiana University]. <https://www.proquest.com/docview/305331279?pq-origsite=gscholar&fromopenview=true> adresinden 05.11.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Stoyanova, E. (1998). Problem posing in mathematics classrooms. A. McIntosh, & N. Ellerton (Eds.), *Research in mathematics education: A contemporary perspective* içinde (pp.164-185). Perth: MASTEC Publication.
- Stoyanova, E., & Ellerton, N. F. (1996). A framework for research into students' problem posing. P. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education* içinde (pp. 518-525). Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Türnüklü, E., Aydoğdu, M. Z. ve Ergin, A. S. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 467-486. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/befdergi/issue/33599/350066> adresinden 16.04.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2013). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*. (8. Baskı). Pearson.
- Van Harpen, X. Y., & Sriraman, B. (2013). Creativity and mathematical problem posing: An analysis of high school students' mathematical problem posing in China and USA. *Educational Studies in Mathematics*, 82, 201-221. <https://doi.org/10.1007/s10649-012-9419-5> adresinden 17.03.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Xu, B., Cai, J., Liu, Q., & Hwang, S. (2020). Teachers' predictions of students' mathematical thinking related to problem posing. *International Journal of Educational Research*, 102, 101427. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.04.005> adresinden 18.06.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Yang, X., & Xin, Y. P. (2022). Teaching problem posing to students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 45(4), 280-293. <https://doi.org/10.1177/0731948721993117> adresinden 05.11.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Yeşilova, Ö. (2013). *İlköğretim 7.sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecindeki davranışları ve problem çözme başarı düzeyleri*. (Yayın No. 350010) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi.] YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden erişilmiştir.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (11. Baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, Z. (2014). *Matematikte problem kurma çalışmalarının öğretmen adaylarının problem kurma becerilerine ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisi*. (Yayın No. 381746) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi.] YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/> adresinden erişilmiştir.

- Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods*. (5. Baskı). Sage Publications.
- Zhang, H., & Cai, J. (2021). Teaching mathematics through problem posing: Insights from an analysis of teaching cases. *ZDM–Mathematics Education*, 53(4), 961-973.
<https://doi.org/10.1007/s11858-021-01260-3> adresinden 08.02.2022 tarihinde erişilmiştir.

Extended Abstract

Introduction

Problem posing is considered a teaching method or learning activity that is emphasized in research on mathematics education (Cai & Hwang, 2021; Chen & Cai, 2020; Zhang & Cai, 2021). Problem-posing activities allow students to be more active in many ways (Ellerton, 2013). Studies emphasize that problem-posing skills contribute to individuals' cognitive processes (Brown & Walter, 2004; Cai & Hwang, 2002). Problem-posing activities play an important role in developing skills such as modeling, making connections between situations, self-regulation, estimation, communication, and reasoning (Cai et al., 2015; Silver & Cai, 2005). Posing problems in different situations is considered an indicator of creativity and ability to do mathematics (Arıkan & Ünal, 2013). Problem posing is a process of actions that require higher cognitive performance, including the solution process (Bonotto & Santo, 2015). Like problem-solving, problem-posing is one of the issues that gains importance in the thought processes of individuals (Ev-Çimen & Yıldız, 2018). Thus, one of the skills that will help students develop more advanced problem-solving techniques is undoubtedly problem-posing (Cai et al., 2013). It has been shown that the structure of mathematical problems is better analyzed and solutions are easier to find in the lessons where problem-posing activities are included (Bonotto, 2009). The National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (1989) recommended that attention be paid to problem-posing in addition to problem-solving. In this regard, while posing problems is one of the desired achievements of mathematics education, it is also a preferred method or technique to teach students some target behaviors (Kilpatrick, 1987; Silver, 1994). Moreover, it is believed that although there are enough problem-solving activities on percentages (Erdem et al., 2018), not enough importance is given to posing problems in this context. Given the benefits that problem-posing activities contribute to students' cognitive and affective processes, it is thought that this research will offer a different perspective to studies for making sense of percentages. Accordingly, this study aimed to investigate the problem-posing skills of eighth-grade students in free, semi-structured, and structured situations prepared for the subject of percentages.

Method

A case study of qualitative research designs was used in the study conducted with fourteen eighth grade students (10 females and 4 males) selected on a voluntary basis with a purposeful sampling method. Data were collected through an online video platform during the distance education period using a total of twelve tasks, four of which were free, four semi-structured, and four structured. The tasks were prepared to include four seventh-grade learning outcomes on percentages. In the free problem-posing tasks, the participants were asked to pose problems only according to given learning outcomes. In the semi-structured problem-posing tasks, they were expected to complete an unfinished story in accordance with learning outcomes or to create problems using given mathematical operations according to the pictures presented. In the structured problem-posing tasks, students were asked to pose problems similar to the tasks given to them. Semi-structured interviews with students were also part of the data collection process to better understand and analyze student responses to the tasks. The data collected were analyzed using the descriptive analysis method. While analyzing participants' responses to each task and the interviews conducted, criteria such as

the use of mathematical language (symbols, notations), grammar and suitability of expressions, appropriateness of the problem posed in relation to learning objectives, quantity and quality of data in the problem, solvability of the problem, originality of the problem and its solution by the student were used to evaluate the problem-posing skills developed by Özgen et al. (2017).

Findings

The results showed that students can pose problems in free and semi-structured problem-posing tasks if they have sufficient knowledge about learning outcomes. It was observed that some participants wrote short and simple problems. They preferred to write exercises or sentences that were not mathematical problems. Similarly, in the study of Ngah et al. (2016), it was determined that most of the students posed simple problems. Other studies also point out that there are more problems with the exercise style of the tasks posed by the students (Crespo & Sinclair, 2008; Doruk & Doruk, 2019; Stickles, 2006). While it was found that most of the participants offered the correct solutions to the problems they posed in the free and semi-structured tasks, it was also found that there were errors in the solutions to the problems that were posed incorrectly or incompletely. Students who worked on the tasks in exercise style presented the types of problems frequently found in textbooks and other sources in free and semi-structured problem-posing situations. Therefore, it was seen that the posed problems were similar to each other in terms of the story they contained. This result is also found in the results of similar studies (Arikan & Ünal, 2013; Çetinkaya & Soybaş, 2018; Koichu & Kontorovich, 2013; Silver & Cai, 1996).

Moreover, most of the participants who were able to pose their problems in both semi-structured problem-posing and free problem-posing situations indicated that they posed problems by thinking about the solution. It was found that some of the participants who focused on the solvability of the problem posed problems that were appropriate for the task and some that were not appropriate for the task. It was found that each participant who focused on the appropriateness of the task also posed a solvable problem. Therefore, in semi-structured situations, participants who wrote down their problems completely, as in free problem-posing situations, usually completed the solution. Studies have shown that students can pose various solvable mathematical problems when presented with a story hint (English, 1997; Silver & Cai, 1996; Yang & Xin, 2022). On the other hand, it was observed that in semi-structured situations, where the result and the desired operations were predetermined, in contrast to the free problem-posing tasks, the story taking place in the problem gained importance before the solution. It was found that some participants who started the problem by thinking about the story felt the need to reread the sentences they had written when they got to the solution after posing the problem, or that some participants returned to the problem and made changes when they could not solve the problem. Therefore, students who thought about the solution first when posing their problems seemed to be more confident about the problems they formulated. However, it was also observed that some of the students did not focus enough on the story of the problem, focusing only on the result, ignoring it, and not being able to pose a problem with the desired content. In addition, unlike free and semi-structured problem-posing tasks, no problem was presented in the form of an exercise in the structured type of problem-posing tasks. In the structured problem-posing activities, some participants preferred to change the

names, numbers, or events in the tasks while posing similar problems to the given problems. It was also found that in structured tasks even students who had incomplete knowledge of learning outcomes could build similar problems, but they could not solve them or performed incorrect solutions. Contrary to other problem-posing situations, they could not handle the problems in structured problem-posing situations, even if the problems were posed correctly.

Conclusion and Discussion

Overall, the relationship between the concept of percentages and many other concepts increases its importance in mathematics education. Rather than relying entirely on procedural rules and algorithms to teach percentages, it is important to include problem-posing activities that allow students to demonstrate their creativity in approaching the concept of percentages and enable it to be developed in a meaningful way. In other words, given that the problem-posing process is an effective way to make sense of mathematical knowledge (Cai & Hwang, 2020, 2021; Chen & Cai, 2020; Zhang & Cai, 2021), students can have more experience with problem-posing activities that help them better understand percentages. Therefore, problem-posing tasks can have a valuable function in teaching percentages to help identify where teachers need to devote more time to developing students' conceptual understanding. For this reason, it is important to provide students with an environment in which they can pose problems that will be assessed by teachers. Hence, students' learning outcomes related to percentages can be effectively assessed through problems posed in three different situations by ensuring that students are not only problem solvers but also problem posers. However, considering that students feel more comfortable in free problem-posing situations related to percentages, and in this context, their level of problem-posing is higher in free problem-posing situations than in semi-structured problem-posing situations, it can be suggested that problem-posing activities in teaching with percentages should first start with free problem-posing situations and later move on to structured and especially semi-structured problem-posing situations. Accordingly, this research on percentages can also be carried out with other mathematics topics to obtain deep and detailed information about the students' problem-posing skills related to these topics for meaningful and effective mathematics teaching and learning.

Contribution Rate of the Researchers

The study is part of the master's thesis completed by the first author under the supervision of the second author. The second author guided throughout the whole process of the study, and both authors provided equal contributions to this paper.

Statement of Conflict of Interest

The authors declare that they have no conflicts of interest to disclose.