

Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Farkındalık Düzeyleri

Mathematical Literacy of Middle School Students Awareness Levels

Sümeyye Güner Bedir¹, Ayten Pınar Bal²

¹*Çukurova University, Faculty of Education, Department of Math Education, Adana, Türkiye

²Prof. Dr., Çukurova University, Faculty of Education, Department of Math Education, Adana, Türkiye

* Corresponding author: bdrsmyy@gmail.com

Geliş Tarihi / Received: 05.12.2023
Kabul Tarihi / Accepted: 26.02.2024

Araştırma Makalesi/Research Article
DOI: 10.5281/zenodo.11530917

ABSTRACT

Design-based research develops practical solutions to complex real-life challenges through reasoning. Design-based research, which encourages the development of creative thinking and gives ideas about possible solutions, also provides cyclical feedback to make the process more efficient. In addition to revealing what works, it also reveals the development while showing that the mechanism works. In this context, this method was used to determine the needs of the students and to see whether the applications made in line with their deficiencies worked or not, thus to observe that the system worked and their mathematical literacy improved. Working with the real world in the design-based research method provides formal evaluation beyond narrow measurements in reaching research results of contextual learning. Design-based research is deemed appropriate for this study because the activities created from the Mathematics literacy questions used throughout the process are context-based questions and include formative evaluation. This research was designed according to a design-based research model in order to improve the mathematics literacy success levels and mathematical literacy awareness levels of secondary school students. The study group consists of 43 sixth grade students in Dörtüol district of Hatay province in the 2018-2019 academic year, according to the criterion sampling type, one of the purposeful sampling types. Mathematics literacy achievement test and mathematics literacy self-efficacy scale (MOÖYÖ) were used as data collection tools in the study. Descriptive statistics, ANOVA, and independent groups t test were applied in the analysis of quantitative data. According to the qualitative results of the research, the students' views on problem posing, the points that students pay attention to in problem posing, the resources in problem posing and the benefits of problem posing have been reached.

Keywords: PISA problems, non-routine problems, mathematical literacy, PISA, TIMSS, academic achievement, question writing process characteristics, problem posing, contextual problem

ÖZET

Tasarım tabanlı araştırma gerçek hayattaki karmaşık zorluklara muhakemelerle pratik çözümler geliştirir. Yaratıcı düşünme gelişimine teşvik eden ve olası çözüm yolları hakkında fikir veren tasarım temelli araştırma aynı zamanda sürecin daha verimli olması için döngüsel şekilde geri bildirim sağlamaktadır. Neyin işe yaradığını ortaya çıkarmasının yanı sıra mekanizmanın çalıştığını göstermekle birlikte gelişimi de ortaya koymaktadır. Bu bağlamda öğrencilerin ihtiyaçlarının tespit edilerek eksikleri doğrultusunda yapılan uygulamaların işe yarayıp yaramadığına bakılarak bu sayede sistemin çalıştığının ve Matematik okuryazarlıklarının geliştiğinin gözlenmesi için bu yöntem kullanılmıştır. Tasarım tabanlı araştırma yönteminde gerçek dünya ile çalışılması bağlamsal

öğrenmenin araştırma sonuçlarına ulaşılmasında dar ölçümlerin ötesinde biçimsel değerlendirmeyi sağlamaktadır. Tasarım tabanlı araştırma bu çalışmaya uygun görülmektedir çünkü süreç boyunca kullanılan Matematik okuryazarlık sorularından oluşturulmuş etkinliklerin bağlam temelli sorular olup biçimlendirici değerlendirmeyi kapsamaktadır. Bu araştırma ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığı başarı düzeyleri ve matematik okuryazarlığı farkındalık düzeylerinin geliştirilmesi amacıyla tasarım tabanlı bir araştırma modeline göre tasarlanmıştır. Çalışma grubunu, amaçlı örnekleme türlerinden ölçüt örnekleme türüne göre 2018-2019 eğitim öğretim yılında Hatay ilinin Dörtöyl ilçesindeki 43 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak matematik okuryazarlık başarı testi, matematik okuryazarlık özyeterlilik ölçeğinden (MOÖYÖ) yararlanılmıştır. Nicel verilerin analizinde betimsel istatistikler, ANOVA, bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır. Araştırmanın nitel sonuçlarına göre öğrencilerin problem kurmaya bakış açıları, problem kurmada öğrencilerin dikkat ettiği noktalar, problem oluşturmadaki kaynaklar ve problem kurmanın sağladığı faydalar hakkındaki görüşlerinin sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar kelimeler: PISA niteliğinde problemler, rutin olmayan problemler, matematiksel okuryazarlık, PISA, TIMSS, akademik başarı, soru yazma süreci özellikleri, problem kurma, bağlamsal problem

GİRİŞ

Dinamik bilgi çağı olan 21. yüzyılda değişimin kaçınılmazlığı, hızla gelişen teknoloji ve bilime olan merakı arttırmıştır. Değişimle birlikte popülerlik kazanan kavramlardan biri okuryazarlıktır. Matematik Okuryazarlığı (MO), kişinin dört işlem dışında sorgulayarak akıl yürütme ve araştırma yapmasıdır. Başka bir ifadeyle MO; matematiğin bireysel yaşamdaki ihtiyaçlara matematiksel durum, içerik ve süreçleri kullanarak cevap vermesidir (Özgen ve Bindak, 2011; Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2009). Bireylerin MO yeterlilik düzeylerinin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Tüm bu gelişmeleri takip etmek ve ölçmek için sınavlara gereksinim duyulmaktadır. PISA; gerçekçi problemler, gerçekçi sonuçlar ile matematiksel problemler, matematiksel sonuçlar arasında ilişki kurulması istendiği için burada MO ön plana çıkmaktadır.

OECD tarafından düzenlenen ve üçer yıllık döngülerle yapılan uluslararası PISA sınavı, örgün eğitime devam eden 15 yaş grubundaki öğrencilerin okuma, fen ve matematik (her bir döngüsünde bir alan ağırlıklı alan olmak üzere) alanlarında kazandıkları bilgi ve becerileri derinlemesine analiz ederek değerlendiren araştırmadır. PISA; MO bağlamlarından (kişisel, toplumsal, eğitsel ve mesleki, bilimsel) ve MO içeriklerinden (nicelik, değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil, belirsizlik ve veri) oluşmaktadır. Aynı zamanda MO süreç (formüle etme, yürütme, yorumlama ve değerlendirme) ve MO yeterlilik (problemi düşünüp akıl yürüterek açıklama ve ortaya koyma/çözme, sembolik ve teknik dili kullanarak tartışma ve iletişim kurma, matematiksel araç/gereçleri kullanarak model oluşturma) becerilerini içermektedir. Bu beceriler, PISA tarzındaki matematik problemlerini çözmek için gerekli matematiksel düşünme süreçlerini barındırmaktadır (Kabael, 2019; OECD, 2019a). Öğrenciler problemle karşı karşıya kaldıklarında direk çözüm öğrenme yerine bu süreçleri ve strateji geliştirme üzerine durulmalıdır (Hopfenbeck, 2005; Greiff, 2012; OECD, 2004; Reeff, 2006; Ali, Bahri & Samah, 2014; MEB, 2005).

PISA 2018 matematik alanında katılan ülkelerin puanı 459'ken (OECD puanı 489) bizim puanımız 454'tür ve başarı sıramız 79 ülke (37'si OECD) arasında 42'dir. Ülkemizde matematik alanında öğrenci oranları 1. düzey altında (%13,8) ve 1. düzeyde (%22,9) iken 5. (%3,9) ve 6. (%0,9) düzeyde olduğu belirlenmiştir. Matematik alanında temel işlemlerin yapıldığı 2. düzey ve üzerindeki öğrenci oranları OECD'nin (%76) ve ülkemizin (%63,4)tür (MEB, 2019). Buradaki eksikler fark edilerek PISA MO sonuçları detaylı olarak araştırılmıştır. Bireylerin MO farkındalık

düzeylerinin belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır. 2023 vizyonu doğrultusunda Türkiye’de ulusal ve uluslar arası sınavlarda iyileştirme sağlamak amacıyla sistematik yapı kurulmaya çalışılmaktadır. Bu çalışmalardan bazıları şu şekildedir: Günlük hayattaki rolüne önem verecek şekilde müfredat güncellenmiş ve bu yeni yaklaşım çerçevesinde ölçme ve değerlendirme ile merkezi sınavlar revizyon edilmiştir. Tüm bu saha çalışmalarında iyileştirmeler devam ettiği sürece ulusal ve uluslar arası sınavlarda olumlu gelişmeler alınacaktır (MEB,2019). Gerçekçi matematik problemleri uluslararası sınavda çıkan ve günümüzde öğrencilerden beklenen; bu tarz problemleri çözmeleri hatta yazmalarıdır. Ülkemizde PISA MO alanında değerlendirilen sorular ile benzer nitelikteki sorular gerekmektedir. Öğrencilerin MO ile PISA sorularına hazırlıklı olmaları önem kazanmaktadır.

İlgili literatür incelendiğinde; Öğrencilerin çoğu MO orta ve düşük seviyede olduğu (Ekawati, Susanti, Chen (2020;Yeğit, 2019; Yıldız, 2019) ve MO aşına olmadıkları, soruları ile ilk kez karşılaştıkları için soruları anlamada sorun yaşadıkları (Dewantara, Zulkardi & Darmawijoyo, 2015; Mayan, 2019; Oktiningrum, Zulkardi & Hartono, 2016; Yeğit, 2019; Yıldız, 2019; Bozkurt ve Altun, 2019) ancak bu tarz etkinliklerle ve bağlamsal yaklaşımla verilen MO eğitiminin öğrencilerin MO arttırdığını (Bozkurt, 2019; Korkmaz, 2016; Nuurjannah & Sayoga, 2020; Taşkın, 2017) belirtmişlerdir. Öğrencilerin daha fazla fırsata sahip olmaları (MO PISA benzeri problem çözümü) için MO problemi öğrenmeli ve çözmelidir (Ekawati, Susanti, Chen; 2020).Bu bağlamda öğrencilerin bu sorulara hazır hale gelmesi ve MO becerilerinin artırılmasında ön plana çıkan problem kurma becerileri kritik değer taşımaktadır (Şahin ve Başgöl, 2018). Ülkemizde MO sorularına ihtiyaç duyulduğu görülmektedir (Yıldırım, 2019). Son 5 yılda yapılan tezler incelendiğinde 6.sınıflarla (Köysüren, 2018; Güzel, 2017; Korkmaz, 2016; Taşkın, 2017) olan çalışmaların az olması diğerlerinden ayırarak bu çalışmayı önemli kılmaktadır. 2020’ye kadar MO üzerine makale ve tezler incelendiğinde: MO eğitimi alanında ve ortaokul düzeyindeki çalışmanın diğerlerine göre daha az olması bu çalışmayı değerli yapmaktadır (Fırat, 2019). Kısaca bu araştırmayı önemli kılan; MO başarı düzeylerinin ve MO farkındalık düzeylerinin geliştirilmesi, farklı değişkenlerle çalışılmış olması, tasarım tabanlı araştırma olmasıdır. Bu sayede öğrencilerin farkındalık düzeylerinin geliştirilmesine yönelik gereksiniminin giderilmesi beklenmektedir.

Bu çalışmanın genel amacı, tasarım tabanlı araştırma kapsamında ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığı başarı düzeyleri ve matematik okuryazarlığı farkındalık düzeylerinin geliştirilmesidir. Bu genel amaç doğrultusunda ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığı farkındalık düzeyleri aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır:

1. Problem kurmaya bakış açıları nasıl?
2. Problem kurmada öğrencilerin dikkat ettiği noktalar neler?
3. Problem oluşturmadaki kaynaklar neler?
4. Problem kurmanın sağladığı faydalar neler?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığı başarı düzeyleri ve matematik okuryazarlığı farkındalık düzeylerinin geliştirilmesi amacıyla tasarım tabanlı bir araştırma modeline göre yapılmıştır. Tasarım tabanlı araştırmaların teorik çerçevesini oluşturan yaklaşımlardan biri Gerçekçi Matematik Eğitimi (Realistic Mathematics Education - RME)dir. TTA, gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımı çerçevesi ile entegre edilip tasarlanır ve bir uygulama içinde test edilir. Sonrasında ise geriye dönük analizler gerçekleştirilir ve gerektiğinde uygulamaya yönelik yeni

düzenlemeler yapılır (Gravemeijer 1994). Döngüsel bu süreçlerde başarılı sonuçlar elde edilmesi için tasarım tabanlı araştırmalar gerekmektedir (Aşık & Yılmaz, 2017). Ayrıca yapılan araştırmaların çoğu gerçek yaşam uygulamalarından uzak olması, etkisinin sınırlı olması ve yönlendirme ile rehberlik etmede yetersiz olmasından dolayı Levin ve O'Donnell (1999) ile Lagemann ve Shulman (1999) TTA'nın bu bağlamdaki boşluğu dolduracağını düşünmektedir.

Öğrenme süreçlerini gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımıyla biçimlendirilmesi ve öğrencinin fiili katılımını temel alması, tasarım tabanlı araştırma yöntemini ön plana çıkarmıştır (van den Heuvel-Panhuizen ve Drijvers 2014). Bu çalışmada 6.sınıf öğrencileri uygulamaya fiili katılım sağlamıştır. Ayrıca araştırma kapsamında öğretmen; sınıf içi ders akışını sağlayan aktif uygulayıcılar olarak kendi deneyimlerini araştırma grubu ile paylaşarak çalışmanın ilerlemesine ve yenilikler ortaya koyulmasına destek olmuştur.

TTA, gerçek hayattaki karmaşık zorluklara muhakemelerle pratik çözümler geliştirir. Yaratıcı düşünme gelişimine teşvik eden ve olası çözüm yolları hakkında fikir veren tasarım temelli araştırma aynı zamanda sürecin daha verimli olması için döngüsel şekilde geri bildirim sağlamaktadır. Neyin işe yaradığını ortaya çıkarmasının yanı sıra mekanizmanın çalıştığını göstermekle birlikte gelişimi de ortaya koymaktadır (Bakker, 2018). Bu bağlamda öğrencilerin ihtiyaçlarının tespit edilerek eksikleri doğrultusunda yapılan uygulamaların işe yarayıp yaramadığına bakılarak bu sayede sistemin çalıştığının ve MOlarının geliştiğinin gözlenmesi için bu yöntem kullanılmıştır.

TTA yönteminde gerçek dünya ile çalışılması Collins, Joseph ve Bielaczyc (2004) göre bağlamsal öğrenmenin araştırma sonuçlarına ulaşılmasında dar ölçümlerin ötesinde biçimsel değerlendirmeyi sağlamaktadır. Tasarım tabanlı araştırma bu çalışmaya uygun görülmektedir çünkü süreç boyunca kullanılan MO sorularından oluşturulmuş etkinliklerin bağlam temelli sorular olup biçimlendirici değerlendirmeyi kapsamaktadır.

Özetle: Eylem araştırmalarında, araştırma öğrencilere öğretmen tarafından sadece uygulanıyor ancak tasarlamada, süreç içinde ve sonunda araştırmaya dair analizler yapmada rolü yoktur. Eylem araştırmalarında yerel bir problemin çözülmesi varken buna karşın problemin detaylı analizinin yapılması ve bu analizler doğrultusunda farklı uygulamaların oluşturulması ile yeni düzenlemelerin yapılması yoktur. (TTA'da tasarım, değerlendirme ve tekrar düzeltme/geliştirme süreci iç içedir ayrıca araştırmacı sürekli sürecin içinde katılımcılarla birlikte uygulamada aktif rol alır). Tasarım tabanlı araştırmada öğretmenin rolü, araştırmacının uzmanlığından (bilgi ve deneyiminden) her aşamada aktif olarak yararlanılması ve problem durumuna çözüm bulma sürecinde öğrencilerle birlikte sınıf içi uygulamalarına etkin katılımıdır. Burada öğretmen hem süreci tasarlıyor, süreç içinde ve sonunda analiz yapıyor aynı zamanda süreçte aksaklık gördüğü konularda yeni düzenlemeler yapmaktadır. Bununla birlikte sürecin uygulayıcısı olan öğrencilerle beraber çalışarak olanları daha iyi gözleme fırsatı bulmaktadır.

2.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışmanın grubunu, 2018-2019 eğitim öğretim yılında Hatay ilinin Dörtöyöl ilçesindeki 43 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma, derinlemesine araştırma yapabilmek amacıyla bilgi açısından zengin durumların seçilmesinden dolayı amaçlı örnekleme türlerinden ölçüt örnekleme türüne göre belirlenmiştir. Ölçüt örnekleme türü; derinlemesine araştırma yapabilmek amacıyla bilgi açısından zengin durumların seçilmesinden kullanılır (Cresswell,1994; Yıldırım & Şimşek, 2008). Bu çalışmada ölçüt olarak; araştırmanın yapıldığı Hatay ilinin Dörtöyöl ilçesindeki ortaokullardan Lise Geçiş Sınavı (LGS)'na göre en başarılı okullardan biri belirlenmiştir. Belirlenen okulda altıncı sınıflarda matematik sınavlarında en başarılı olan sınıflardan birinde öğrenim gören 43 öğrenci ile çalışma yürütülmüştür.

Araştırma yapılan çalışma grubunun sosyoekonomik düzeyi çoğunlukla yüksek ve orta düzeydedir. Ayrıca çalışma grubundaki öğrenciler PISA niteliğindeki problemler konusunda daha önce hiçbir eğitim almadıklarını, ders kitabında ve soru kitaplarında bu tarz problemlerle karşılaşmadıklarını, sadece iki öğrenci bu tarzda bir-iki örnekle karşılaştığını belirtmişlerdir. Öğrencilerden 9 tanesinin matematik ortalaması 100, 6 tanesinin matematik ortalaması 96.67, 6 tanesinin matematik ortalaması 95-85 arası, 5 tanesinin matematik ortalaması 85-80 arası, 9 tanesinin ortalaması 80-70 arası, 4 tanesinin matematik ortalaması 70-55 arası, 4 tanesinin matematik ortalaması 50 altıdır. Buna göre sınıf üst, orta ve alt başarı düzeylerine sahip öğrencilerden oluşan karma bir sınıftır. Ayrıca çalışma grubunun başarısı okuldaki 6.sınıflar arasında ilk 3 içinde yer almaktadır.

2018 LGS sınav sonuçlarına göre okuldaki öğrencilerin başarıları şöyledir: 3 Ankara Çankaya Fen Lisesi, 1 İstanbul Beşiktaş Kabataş Erkek Anadolu Lisesi, 6 Adana Seyhan Fen Lisesi, 1 Adana Seyhan İMKB Fen Lisesi, 2 Osmaniye TOBB Fen Lisesi, 1 Kayseri Sümerler Fen lisesi, 19 İskenderun Tosçelik Fen Lisesi, 1 Gaziantep TOBB Fen Lisesi, 1 Kahramanmaraş Süleyman Demirel fen lisesi, 1 İzmir Çiğili Fen Lisesi, 32 Dört Yol Fen Lisesi, 4 Osmaniye Düziçi Fen Lisesi, 2 Erdemli Fen Lisesi, 1 Şereflikoçhisar Fen Lisesi, 4 İslahiye İstanbul Borsa Fen Lisesi ve birçok fen lisesi düzeyinde Anadolu liselerine yerleşmişlerdir. Uygulama yapılan okul 2019 LGS sınav sonuçlarına göre matematikte Hatay il birincisi olurken sınav genelinde Hatay ikincisi, devlet okulları arasında ise il birincisi olmuştur. PISA sınavına giren öğrencilerin büyük çoğunluğu Akdeniz Bölgesinden seçildiği için çalışma grubu araştırma problemini en iyi şekilde yansıtmakta ve yapılan çalışmayı değerli kılmaktadır.

2.3. Verilerin Toplanması/Süreç

Katılımcıların MO hakkında bilgi sahibi olmadıkları ve MO sorularına alışkın olmadıkları fark edilmiştir. Bu izlenim doğrultusunda MO, PISA, TIMSS, rutin olmayan problemler, yeni nesil sorulara ilişkin literatür taranmıştır. Bu tarama sonunda oluşturulan MO başarı testleri 7.sınıf öğrencilere ön ve son test şeklinde uygulanmıştır. MO başarı düzeylerine göre MO başarı testlerinin son hali verilmiştir. MO alt boyutları, değerlendirme süreci, MO becerileri kazandırma temel alınarak bir uygulama planlanmıştır. Son hali verilen MO başarı testi 6.sınıf öğrencilere ön test uygulanarak MO başarıları ve MOÖYÖ uygulanarak da farkındalıkları tespit edildi. Ön uygulamadaki eksiklikler tespit edilerek araştırmacı tarafından MO eğitimi tasarlanmıştır. Bu eğitim bir hafta iki saat diğer hafta bir saat olmak üzere 16 hafta toplam 28 saat devam etmiştir. MO eğitimi kapsamında; öğrencilere MO konusunda bilgi verilerek (Powerpoint sunusu ile ve öğrencilere dağıtılan MO açıklamaları içeren çalışma yaprağı ile); öğrencilerin PISA'nın ne olduğu ve amacını, PISA tarzındaki sorular ve çözümleri hakkında bilgi sahibi olmaları sağlanmıştır. MO sorularına yabancı olan öğrencilerin problemlerin niteliklerine ve çözüm süreçlerine ilişkin bilgi edinmesi MO düzeylerini geliştireceği için uygulama sürecinde kullanılacak 2 etkinlik (her birinde 4 soru olacak şekilde) hazırlanmıştır. Uzman görüşüne sunulmuş son hali verilen bağlam temelli etkinlikler oluşturulmuştur. Her derste 2 soru çözülecek şekilde sınıf içerisinde araştırmacının gözetiminde önce bireysel olarak, sonra farklı MO sahip (fikir alışverişi yapmaları, çözümleri birbiriyle karşılaştırmaları amacıyla) öğrencilerin 2'li grup olarak, en son da araştırmacıyla birlikte çözümleri yapıldı. Böylelikle hem öğrenci-öğrenci hem de öğrenci-öğretmen etkileşimi sağlandı. Bu yenilenen süreçte öğrencilerin MO gelişimlerini görmek için ara başarı testi yapılmıştır. MO ara başarı testinden elde edilen sonuçlar doğrultusunda tespit edilen eksikliklere göre gerekli düzenlemeler yapılarak eğitime devam edilmiştir. Öğrencilerin MO konusunda ihtiyaç duyduğu

problem nitelikleri ve çözüm süreçlerine yönelik 2 etkinlik (her birinde 4 soru olacak şekilde) hazırlanmıştır. Grup etkinlikleriyle öğrencilere ders içerisinde sürekli sorular yönlendirerek hem fikirleri tespit edilmeye çalışılmış hem de derse aktif katılmaları istenilmiştir. Sorular hakkında düşüncesi olan öğrencilerin her biri kendi fikirlerini sınıf içinde paylaştı. Bu değerlendirmede ise MO başarı düzeylerinin ve farkındalık düzeylerinin amaca ulaşip ulaşmadığını belirlemek için son test yapılmıştır. Bu bakımdan son testin ön teste göre istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı araştırılmıştır. Sonuçların güvenilirliğini artırmak amacıyla son başarı testinin uygulanmasından üç hafta sonra MO kalıcılık testi yapılmıştır. Başarı testleri uygulanırken aynı zamanda ön, ara, son ve kalıcılık MOÖYÖ uygulanarak bu konudaki farkındalık düzeylerine bakılmıştır. Bu sayede son, kalıcılık matematik okuryazarlığı başarı testi ile son, kalıcılık matematik okuryazarlığı farkındalıklarında öğrencilerin gelişim düzeyleri belirlenmiştir.

2.4. Veri Toplama Aracı

Tasarım tabanlı araştırmalar genellikle bir problemin çözümüne yönelik yapılır. TTA da araştırma sürecinin sadece betimsel olarak aktarılması değil, araştırmayı başka bir araştırmacının devam edebilmesi amacıyla uygulamadaki ilerleyiş ile ilgili öngörülerin de paylaşılması gerekmektedir. Bu noktada uygulama adımlarının ve ortaya çıkan ara sonuçların verilmesi hem araştırmacının yaptığı katkıların neler olduğunu anlamak hem de araştırma devamında yeniliklere yön vermek adına önem arz edecektir (Barab 2006). Bu bilgiler ışığında tasarım tabanlı araştırma kapsamında yürütülen aşamalı sürecin uygulama planı şu şekilde özetlenebilir.

2.5. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde öncelikle; başarı testlerinin ön uygulaması yedinci sınıf öğrencilere yapılan A ve B formlarında oluşan ön başarı testi ve son başarı testi analizinde madde güçlük derecesi (pj), standart sapması (sj), ayırıcılık indisi (rjx) ve bağımsız gruplar t-testi kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama aracı olarak matematik başarı testi, MOÖYÖ, yarı yapılandırılmış görüşme formundan yararlanılmıştır. Verilerin analizinde betimsel istatistikler, ANOVA, bağımsız gruplar t testi uygulanmıştır. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. Verilerin analizinde araştırmacının kodları oluşturulurken ilgili literatürden yararlanılarak (PISA; Şahin & Başgöl, 2018; Altun, 2016; Gürbüz, 2014; İpek & Okumuş, 2012; Ulu, Tertemiz, Peker, 2016) hazırlanmıştır. Hazırlanan veri analiz formu 2 tane matematik eğitimi ve ölçme değerlendirme uzmanlarının görüşüne sunulmuş ve yer alan maddeler üzerinde tek tek neyi ifade ettiği ve ne anlama geldiği düşünülerek aynı özelliği ölçen maddeler çıkartılarak son şekli verilmiştir. Veri analizinin güvenilirliği sürecinde araştırmacı dışınca matematik ve matematik eğitimi konusunda iki uzman tarafından 43 öğrenciden elde edilen veriler tüm sorular kodlanmıştır. Verilerin analiz sürecinde öğrencilerden elde edilen dokümanlar incelenirken sırasına göre kodlanmıştır. Bu bağlamda, ilk incelenen yazılı dokümana Ö1, Ö2 şeklinde kodlar verilmiştir. Kodlama sürecinde Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen şu formül kullanılmıştır: Güvenirlik=(Görüş Birliği)/(Görüş Birliği+Görüş Ayrılığı). Buna göre bağımsız olarak yapılan kodlama sonucunda iki kodlayıcı arasındaki uyum %96 bulunmuştur. Bu değer sosyal bilimler için oldukça yeterlidir (Miles &

Huberman, 2016). Daha sonra uzmanlar ile araştırmacı bir araya gelerek farklılaşma olan kodlamalar üzerinde uzlaşmaya varılarak veri analiz süreci tamamlanmıştır. Öğrencilerin kurduğu problemlerin analizinde frekans (f) ve yüzde (%) kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Öğrencilerin, araştırmanın problem kurmaya bakış açılarına yönelik ayrıntılı yorumları ve bu yorumlara dair frekanslar Tablo 28’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Problem Kurmaya Bakış Açıları Hakkında Öğrencilerin Verdiği Cevapların Tema ve Kodlara Göre Dağılımı

TEMA	KOD	ÖĞRENCİ KODU	F
Bilişsel	Bilişsel Gelişimin artması (İlk bakışta çözülmeyen, zor gelen, Uğraş isteyen, kafa yorucu)	1,6,7,9,10,12,17,19,21,22	10
	Okuyup-anlama gerektiren, düşündürücü	1,5,12,16,17	5
	Birinden farklı tarz	9,12	2
	Geliştiren	16,22	2
	Yararlı, Faydalı	14,2	2
	Zihin gelişimi	19	1
	Kafa karıştırıcı	10	1
	Bilgilendiren	3	1
	Donanımlı olma	9	1
	İşlem kapasitesi yüksek	9	1
	İyi odaklanma	9	1
	LGS hazırlık	21	1
	Öğrenilmesi gereken	11	1
	Kolay ve basit gelme	14	1
Günlük Hayat	Fazla karşılaşılan, sürekli hayatta çıkan	2,4,7,8,14,15,19	7
	Yaşamdaki gerçekleri (Hayatta geçeni) probleme dökme/dönüştürme	4,11,18	3
	Günlük hayattan alıntılar, Günlük hayat ifadesi kullanma	1,13,21	3
	Çevreye matematiksel bakma	19	1
	Çevredeki matematiksel kavramları bulma	19	1
	Hayattaki problemlere hazırlanma, deneyimlerimize yardımcı	3,11	1
	Hayatı kolaylaştırma	11	1

TEMA	KOD	ÖĞRENCİ KODU	F
	Hayattaki problemleri çözüme	9	1
	Gerçek olayları algılama	20	1
Duyuşsal	Güzel Aktivite	5,6,8,13,15,18,20,22	8
	İyi	4,17,20	3
	Eğlenceli	2,22	2
	Güçlü hissetme	9	1
	Sevgi ile yaklaşma	10	1
	Sonucunda Mutlu Olma	10	1
Öğrenme süreci	Arkadaş ve öğretmen anlatımı	7,14	2
	Güzel ders anlatımı	14	1
	Doğruyu öğrenme	2	1
	Hızlı öğrenme	15	1

Öğrencilerin problemlere bakış açıları Tablo 1 incelendiğinde bilişsel, günlük hayat, duyuşsal ve öğrenme süreci temalarında toplanmıştır. Sırasıyla temalarda en çok kullanılan kodlar şunlardır; bilişsel temada bilişsel gelişimin artması, günlük hayat temasında sık karşılaşılması, duyuşsal temada güzel aktivite ve öğrenme süreci temasında anlatım olduğunu ifade etmişlerdir.

“Hayatı kolaylaştırıyor. Yaşadıklarımızı probleme dökme, hayat kolaylaştırıyor. Her öğrencinin öğrenmesi gereken ve hayat deneyimlerine yardımcı” (Ö11)

“Günlük hayatta karşılaşılan olaylar. Çevreye matematiksel bakma ve çevredeki matematiksel kavramları bulma. Zihin gelişimi.” (Ö19)

Yukarıdaki direkt alıntılardan problemlere bakış açısının hayatı kolaylaştırdığı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun nedeni çevreye matematiksel bakma, çevredeki matematiksel kavramları bulma ve yaşadıklarını probleme dökme cümleleriyle göstermiştir. Buna paralel olarak öğrenilmesi gerektiğini, hayat deneyimlerine yardımcı ve zihin gelişimi, günlük hayatta karşılaşılan cümleleriyle bilişsel ve günlük hayat durumlarını dile getirmiştir.

Öğrencilerin, araştırmanın problem kurmada dikkat edilen noktalara yönelik görüşleri ve bu yorumlara dair frekanslar Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Problem Kurmada Öğrencilerin Dikkat Ettiği Noktalar Hakkında Öğrencilerin Verdiği Cevapların Tema ve Kodlara Göre Dağılımı

TEMA	KOD	ÖĞRENCİ KODU	F
Soru yapısı	Gerçekçi olma ve hayatın içinden olması	Ö3, Ö4, Ö5, Ö9, Ö11, Ö15, Ö18, Ö19	8
	Soru kalıpları (soru öbeği), soru kökü, hangi öznenin vurgulanacağı	Ö2, Ö8, Ö22, Ö13, Ö15, Ö21	6
	Net ve anlaşılır olma	Ö12, Ö12	2
	Problemin zorluğu ve	Ö9, Ö17	2

TEMA	KOD	ÖĞRENCİ KODU	F
	kolaylığı		
	Hangi konuda yazılacağı	Ö20	1
Düşünme Süreci	Kafada oluşturma , kafada değerlendirme	Ö14, Ö10	2
	Matematiğe nasıl döneceği, matematiksel ifade	Ö1	1
	Düşündürme	Ö9	1
	Matematiksel karar verme	Ö9	1
Çözüm süreci	İşlemlerin Nasıl Yapılacağı	Ö8, Ö17	2
	İşlem ve Cevap	Ö15	1
	Rakamlara dikkat etme	Ö14	1
Çözebilme durumu	Önceden çözme	Ö9, Ö10, Ö14, Ö22	4
	Çözerek cevap hazırlama (Sağlama yapma)	Ö10, Ö12	2
	Sorunun çözülebilirlik durumu	Ö6, Ö7	2
	Cevapların mantıklı olması	Ö12	1
	Cevaba ulaşabilme	Ö7	1
Verilenlerden yararlanma	Verileri gösterme (İstenilenlerin Verilmesi)	Ö7, Ö13	2
	Veri hazırlama	Ö10, Ö13	2
	Verilere bakma	Ö3	1
	Verileri birleştirme	Ö3	1
Doğru-yanlış olma	Sorunun Doğru Olması (yanlış yapmama)	Ö6, Ö9, Ö22	3
	Sorunun Tam Olması	Ö13	1

Tablo 2’de problem kurmada dikkat edilen noktalara yönelik soru yapısı, düşünme süreci, çözüm süreci, çözebilme durumu, verilenlerden yararlanma ve doğru-yanlış olma temaları oluşmuştur. Sırasıyla temalarda en çok kullanılan kodlar şunlardır; soru yapısı temasında gerçekçi olma, düşünme süreci temasında zihinde oluşturma, çözüm süreci temasında işlemlerin nasıl yapılacağı, çözebilme durumu temasında önceden çözme, verilenlerden yararlanma temasında verileri gösterme ve doğru-yanlış olma temasında sorunun doğru olmasıdır. Bu duruma aşağıdaki ifadeler örnektir.

“İlk önce yaşadığım olaylardaki verilere bakarım. Onları nasıl birleştirip soru yaparım diye. Sonra sorunun gerçekle bağdaşıp bağdaşmadığına bakarım. Eğer gerçekle bağdaşıyorsa soru hazırdır.” (Ö3)

“İlk önce soru yazarken cevaba ulaşabilecek şekilde soru yazmalıyım. Bana gerekli olan şeyleri önce soruda göstermem lazım.” (Ö7)

“Önce problemi kendi kafamda değerlendiriyorum. Önce soru ve verilerini hazırlarım sonra sorunun verilerinden soruyu çözdükten sonra cevapları hazırlarım.” (Ö10)

Öğrencilerin problem kurmada dikkat ettikleri nokta; problemi gerçekte bağdaştırdıkları olduğu yukarıda verilen direkt alıntılardan anlaşılmaktadır. Bunun nedeni olarak yaşadığı olayları soru olarak hazırlaması gösterilmiştir. Buna paralel olarak öğrenciler problemin çözülebilirliğini kontrol ettikleri; cevaba ulaşacak şekilde soru yazma ve kafamda değerlendirme cümleleriyle açıklamışlardır.

Öğrencilerin, araştırmanın problem oluşturmadaki kaynaklarına yönelik ayrıntılı yorumları ve bu yorumlara dair frekanslar Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3. Problem Oluşturma Kaynakları Hakkında Öğrencilerin Verdiği Cevapların Tema ve Kodlara Göre Dağılımı

TEMA	KOD	ALT KOD	ÖĞRENCİ KODU	F
Öğrenme Alanları	Sayılar	Oran	6,7	2
		Dört İşlem	16	1
		Kesirler	18	1
		Kesirlerle İşlemler	16	1
		Kesirleri Sıralama	4	1
		Tam Sayılar	5	1
	Geometri ve Ölçme	Açı	2	1
		Çember	12	1
		Alan Ölçme	12	1
		Uzunluk Ölçme	12	1
		Sıvı Ölçme	12	1
		Zaman Ölçme	21	1
	Cebir	Matematiksel ifade	1	1
		Matematiksel şeyler	1	1
		Karşılaştırma	4	1
	Olasılık ve İstatistik	Grafik	2,22	2
		Aritmetik Ortalama	2,6	2
		Grafik Çözümleme	2	1
Açıklık		6	1	
Günlük Hayat	Bütçe hesabı	5,8,10,15,16,17,19,20,22	9	
	Günümüzde Karşımıza çıkan, Görülen yaşanan olay	1,3,7,9,10,11,13,14	8	
	Kitapçı, Market, Kafe, Pazar, İnşaat, Sütçü, İçecek Dağıtımı Çerçeve yapımı	5,7,8,12,14,15,18	7	
	Alışveriş (Manavdaki Ürünler, Simit,	15,17,19,20,22	5	

TEMA	KOD	ALT KOD	ÖĞRENCİ KODU	F
		Poğaç, Su		
		Yemek Tarifi (Pastane Malzemeleri, Tatlı Yapımı, Kahve Yapımı)	1,3,6,13	4
		Yol ve Sürat (Şehirlerarası Yolculuk, Yol, Mesafe,	11,13,14	3
		Günlük hayatla birleştirme, Günlük hayatı dönüştürme	1,4,18	3
		Beden Dersleri (Voleybol, Saha Alanları)	1,14	2
		Ev (Parke, TV, Seçim, Haber, Saat, Koku spreyi, İnternet, Tablet	10,21	2
		Gerçekle bağdaştırma, Gerçekçi olma	4,18	2
		Günlük hayatta yapılan	8	1
		Okul (Doğalgaz, Kantin	7	1
		Sınıf (Harita, Tahta	7	1

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin problem oluşturmadaki kaynakları hakkındaki görüşlerinden matematik öğrenme alanları ve günlük hayat olmak üzere iki tema oluşmuştur. Matematik öğrenme alanları temasında sayılar, geometri ve ölçme, cebir ve olasılık/istatistik kodları ortaya çıkmıştır. Problem oluşturmada öğrencilerin en çok günlük hayatın kaynaklık ettiği görülmektedir. Bu bağlamda en çok problem bütçe hesabı ve gördükleri yaşadıkları olayların kaynaklık ettiği görülmektedir. Öte yandan öğrencilerin oluşturdukları problemlere kaynak sayılar öğrenme alanından oran ve olasılık/istatistik öğrenme alanından grafik ve aritmetik ortalama olduğunu ifade etmişlerdir. Bu duruma bazı öğrencilerin aşağıdaki ifadeleri örnektir.

“Negatif-pozitif sayılar. Günlük hayatta yaptığım şeyler yazdım. Markete gittiğim şeyleri hesapladım.” (Ö5)

“Kahve yaparken, oranla ilgili, aritmetik ortalama ve açıklık ile ilgili sorular.” (Ö7)

“Manavdan aldığım ürünler, bakkaldan aldığımız ve bunların fiyatları, yürüdüğümüz mesafe.” (Ö17)

Yukarıdaki direkt alıntılardan öğrencilerin problem oluşturmadaki kaynağı günlük hayat olduğu anlaşılmaktadır. Bunun nedeni olarak günlük hayatta sıklıkla yaptığı ve yaşadığı durumlar gösterilmiştir. Buna paralel olarak bütçe oluşturma; markete gittiğim şeyleri hesapladım, manavdan ve bakkaldan aldıklarımızın fiyatı gibi cümleler açıklamışlardır. Buna ek olarak matematiksel kavramları; negatif- pozitif sayılar, oran, aritmetik ortalama ve açıklık gibi cümlelerle açıklamışlardır.

Öğrencilerin, problem kurmanın öğrencilere sağladığı faydalara yönelik ayrıntılı yorumları ve bu yorumlara dair frekanslar Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Problem Kurmanın Sağladığı Faydalar Hakkında Öğrencilerin Verdiği Cevapların Tema ve Kodlara Göre Dağılımı

TEMA	KOD	ÖĞRENCİ KODU	F
Bilişsel İhtiyaç	Düşünme Becerisi Geliştirme (Düşüncelerle yapma, Düşünce geliştirme, Yüksek kapasite, Yetenek geliştirme, Zekâ gelişimi, Bakış açısı değişme, genişletme ve düzeltme)	1,5, 10, 12,13, 18,21,22	8
	LGS, YKS, AYT tarzı soruları tanıma ve sınavda başarı artma	9,10,13,16,21	5
	Çabuk-kolay yapma	7,9,14,17,19	5
	Hesap yapmayı geliştirme, bütçe oluşturma	4,8,14,15,18	5
	Öğrenme	8,13,14,20	4
	Hızlı ve iyi anlama	6,10,16	3
	Pekiştirme	3,6	2
	Kavrama	12,16	2
	Pratik çözme	1	1
	Bilgilenme	20	1
	İleri götürme	9	1
	Bilinçli olma	20	1
Duyuşsal İhtiyaç	Dersi Sevme (Sevme ve Sevdirmeye, Olumlu)	1,2,4	3
	Motive Olma, İlgi Duyma, Gayretlenme	2,10	2
Beceri	Problem Çözme Becerisi Geliştirme (Hızlı, kolay ve iyi problem çözebilme, Problem kurmayı geliştirme, Problem çözümlerle bilgilenme)	4,6,15, 19, 22	5
	Farklı tarz problem tanıma	6,17	2
	Farklı tarz problemleri çözebilme	12	1
Pratik İhtiyaç (Günlük Hayat)	Günlük Yaşamda Karşılaşma (Gerçekte yaşadığı karşına çıkma, Gerçek hayatta başa	2,3,4, 11, 15	5

TEMA	KOD	ÖĞRENCİ KODU	F
	gelen, Gerçek hayattan esinlenme, Hayata hazırlama, Günlük yaşamda yapılacakları geliştirme		
	Gerçek yaşama dönüştürme, Günlük hayatı dökme	4,7, 19	3
	Çevrede var olduğunu düşünme, Yaşanmış gibi hissetme	4, 19	2
	İleriki döneme hazırlık (ileride yaşanacaklara ön hazırlık)	1,3	2
	Hayata yardımcı, Hayatta yapılmasını kolaylaştırma	11,15	2
	Yaşayarak öğrenme (Başa gelince öğrenme)	20	1

Tablo 4’te problem kurmanın öğrencilere sağladığı yararlar bilişsel ihtiyaç, duyuşsal ihtiyaç, beceri ve pratik ihtiyaç temaları altında toplanmıştır. Sırasıyla temalarda en çok kullanılan kodlar şunlardır; bilişsel ihtiyaç temasında düşünme becerisi geliştirme, duyuşsal ihtiyaç temasında dersi sevme, beceri temasında problem çözme becerisi geliştirme ve pratik ihtiyaç temasında yaşamda karşılaşmadır. Bu duruma bazı öğrencilerin aşağıdaki ifadeleri örnektir.

“Büyüyünce bize yardımcı, rahat çözme. Hayatta yapmamız kolaylaşsın. Günlük yaşamda yapılacakları geliştiriyor. Hesaplamayı geliştiriyor.” (Ö15)

“Günlük hayatı matematiğe dökme, daha kolay yapma. Böyle problemler çözerek bilgileniyoruz. Dikkat ediyorum çevremde var mı diye düşünüyorum. Rahat çözebilme. (Ö19)

Yukarıdaki direkt alıntılardan problem kurmada öğrencilerin bakış açıları hayatı kolaylaştırma olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda günlük yaşamda yapılacakları geliştiriyor, günlük hayatı matematiğe dökme ve çevremde var mı diye düşünme cümleleriyle pratik ihtiyaçlar gösterilmiştir. Buna paralel olarak öğrenciler bilişsel ihtiyacı, hesaplamayı geliştiriyor; beceriyi, problem çözerek bilgilenme ve rahat çözme cümleleriyle açıklamıştır.

4.TARTIŞMA

Bu araştırmada, tasarım tabanlı bir uygulama bağlamında ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığı hakkındaki görüşleri incelenmiştir. Bu bölümde, çalışma bulgularının literatürle karşılaştırılarak yorumlanması yer almaktadır.

4.1. Öğrencilerin MO Görüşlerine Yönelik Tartışma

Ortaokul öğrencilerinin matematik okuryazarlığı kapsamındaki konularda altıncı sınıf öğrencilerinin görüşleri hakkında bilgi sahibi olunmak için görüşülmüştür. Elde edilen bulgular doğrultusunda çıkan sonuç şu şekildedir.

4.1.1. Problem kurmaya bakış açıları: Öğrencilerin bakış açıları daha çok bilişsel ve günlük hayat şeklindedir. Öğrencilerde bu bakış açısının gelişmesi MO problemlerini çözmeyle ilişkisi olabilir. Çünkü MO problemleri de gerçek hayatla ilişkili çevreye matematiksel bakıyor ve bilişsel olarak zihin gelişimine katkı sağlıyor. Grundmeier'e (2003) göre problem kurma, öğrencilerin problem çözme becerileri üzerinde güçlü bir etkiye sahiptir. Problem kurma, problem çözme ile birlikte matematik eğitimi ve matematiksel düşünmenin merkezindedir (Silver, 1997). Problem kurma, öğrenenin farklı yollar aracılığıyla yeni düşünceler üretmesini içermektedir (Kojima, Miwa ve Matsui, 2009). Problem kurmada önemli etkenlerden biri öğrencilerin bakış açılarının geniş olmalarıdır. MO çalışmaları sonunda öğrenciler günlük hayatta karşılaşılabilecekleri probleme yeni fikirler ve farklı bakış açılarıyla çözümler üretmiştir.

4.1.2. Problem kurmada dikkat ettikleri noktalar: Öğrenciler en çok soru yapısı en az doğru-yanlış olması durumuna baktıklarını belirtmişlerdir. Öğrenciler soru yapısında en çok gerçekçi olmalarına dikkat etmişlerdir. Bu durum öğrencilerin MO sorularını benimsediklerini gösterir. English (1998) 3.sınıf problem kurma becerilerini araştırmış, kurdukları soruların yapısı formal, zorluk, yapısal ve işlemsel karmaşıklık gözlenmiştir. Shoenfeld (1988) sadece bir doğru cevabı olduğuna yönelik yanlış inanışların olduğu sonucuna ulaşmıştır. Cooper ve Harries (2002) gerçekçi problemler verildiğinde öğrenci gerçekçi ve istekli yanıtlar verdiği sonucuna ulaşmıştır.

4.1.3. Problem oluşturmadaki kaynaklar: En çok verilen cevaplar günlük hayat (bütçe hesabı, günümüzde karşımıza çıkan ve görülen yaşanan olay, dış mekân, alışveriş) olası durum ve deneyimleridir. Julie & Mbekwa (2005) öğrencilerin MO problemleri için tercihleri ve nedenlerini incelemiş ve sağlık, siyaset, mesajlaşma, e posta ile ilgili olduğu, bunun sebebinin ise günlük hayatta sık yaşanıldığı sonucuna ulaşmıştır. Öğrencilerin günlük hayatı ön plana almaları MO farkındalıkları hakkında bize fikir verir. Akay, Soybaş ve Argün (2006) problem kurma deneyimlerinde açık uçlu soru kullanmışlardır ancak öğrencilerin ders kitaplarında olmaması ve öğretmenlerin derste çözdüğü problemlerin gerçek hayatla ilişkilendirilmemesi nedeniyle gerçekçi olmayan örnekler kurguladıkları sonucuna ulaşmıştır.

4.1.4. Problem kurmanın faydaları: En çok sağlanan faydalar bilişsel ihtiyaç ve pratik ihtiyaç şeklinde belirtmişlerdir. English (1997) problem kurma öğretimi öğrencilerin problem kurma artış ve matematiğe olumlu tutumları olduğu sonucuna ulaşmıştır. Cankoy & Darbaz (2010) problem çözme performansını geliştirdiği, Nardone & Lee (2010) eleştirel düşünmeyi geliştirdiği ve konu alanına ilgi-katılım arttığı, Akay & Argün (2006) matematiksel muhakeme öğrettiği matematiksel durumları keşfetmeyi ve sözel-yazılı ifade etmeyi geliştirdiği sonucuna varmıştır. Önal 2015'te 6.sınıfların bağlamsal problem çözümünde strateji öğretiminin öğrencilerin başarı ve tutumuna etkisi incelemişler öğrencilerin başarılarının ve öğrenilen bilginin kalıcılığını olumlu etkilediğini bulmuşlardır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Öğrencilerle yapılan görüşme bulgularından elde edilen sonuçlar;

5.1.1.Problem kurmaya bakış açıları: Bilişsel, günlük hayat, duyuşsal, öğrenme süreci şeklindedir.

5.1.2.Problem kurmada öğrencilerin dikkat ettiği noktalar: Soru Yapısı, çözülebilme durumu, verilerden yararlanma, düşünme süreci, çözüm süreci, doğru yanlış olmasıdır.

5.1.3.Problem oluşturmadaki kaynakları: Öğrenme Alanları (sayılar, olasılık ve istatistik, geometri ve ölçme, cebir) ve günlük hayat (bütçe hesabı, günümüzde karşımıza çıkan ve görülen yaşanan olay, dış mekân, alışveriş) şeklindedir.

5.1.4.Problem kurmanın sağladığı faydalar: Bilişsel İhtiyaç, pratik ihtiyaç, beceri, duyuşsal ihtiyaç olarak belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmadan elde edilen verilere dayalı araştırmacılara ve eğitimcilere yönelik öneriler şu şekildedir:

Problem çözümede başarılı olmak için bu tarz sorulara ders kitaplarında daha çok yer verilerek sağlanabilir. Bu etkinlikler sınıf ortamında yaygınlaştırılabilir. Bu sayede aralarında etkili iletişim ve yardımlaşma gerçekleşecektir. Öğrenciler bu etkinliklerle sağlıklı karar vermeleri ve diğer arkadaşlarını doğru yönlendirmeleri sağlanabilir. Bu araştırma matematik başarısı oldukça yüksek olan öğrencilerle yürütülmüştür. Diğer başarı düzeyindeki öğrencilerle de bu tür çalışmalar yapılabilir. Tüm başarı düzeyindeki öğrencilerle de bu tür çalışmalar yapılabilir.

Öğrencilere bağlam oluşturma hakkında bilgi ve beceriler kazandırılması önerilmektedir. Öğrencilere okul içi ve okul dışı ortamlarda yaşanan olayların matematiksel boyutunun farkına varmalarını için bağlama önem verilen etkinlikler yaptırılabilir.

Öğretmen ve öğretmen adaylarına bağlamsal yeni yaklaşımlar öğretilir. Diğer taraftan matematik öğretmenlerine de ders işlenişine katkı sağlayacak türde problemler sunulabilir. Öğretmenlerin bakış açılarının değişmesi ve süreci bağlamsal problemlerle yürütebilir.

Ders kitapları bağlamsal problemlerle zenginleştirilebilir.

Problem çözümede başarılı olmak için bu tarz sorulara ders kitaplarında daha çok yer verilerek sağlanabilir. Bu etkinlikler sınıf ortamında yaygınlaştırılabilir.

Bu sayede aralarında etkili iletişim ve yardımlaşma gerçekleşecektir. Öğrenciler bu etkinliklerle sağlıklı karar vermeleri ve diğer arkadaşlarını doğru yönlendirmeleri sağlanabilir.

Bu araştırma matematik başarısı oldukça yüksek olan öğrencilerle yürütülmüştür. Diğer başarı düzeyindeki öğrencilerle de bu tür çalışmalar yapılabilir.

Ayrıca öğrencilerin daha az tercih ettikleri problem çözüm sürecine ilişkin daha çok problem kurmaları çalışmalarına yer verilebilir.

KAYNAKLAR

Demir, F. (2015). Matematik okuryazarlığı soru yazma süreç ve becerilerinin gelişimi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.

Miles, M. B. & Huberman, A. M. (2016). Giriş (A. Ç. Kılınç, Çev.) In S. Akbaba Altun & A. Ersoy (Eds.), Nitel veri analizi (pp. 10-12). Ankara: Pegem Akademi.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). An expanded source book: Qualitative data analysis. London: Sage Publications.

- Gürbüz, M. Ç. (2014). PISA matematik okuryazarlık öğretiminin PISA sorusu yazma ve matematik okuryazarlık düzeyleri üzerine etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa
- Jurdak, M. E. (2006). Contrasting perspectives and performance of high school students on problem solving in real world situated, and school contexts. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 283–301.
- HEUVEL-PANHUIZEN, M. V. D. (1998). “Realistics Mathematics Education Work in Progress”. NORMA-lecture, held in Kristiansand, Norway, 5-9 June.
- Smith, P. K. & Pellegrini, A. D. (Eds.). (2000). *Psychology of education*. London: RoutledgeFalmer 11New Fetter Lane.
- Van de Walle, J., & Karp, K. Bay-Williams J. (2016). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (9th ed). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 334–370). New York: Macmillan.
- Altun, M. (2015a), İlköğretim ikinci kademe 6, 7. ve 8. sınıflarda matematik öğretimi. Bursa: Aktüel.
- Altun, M. (2015b), Matematik uygulamaları, sıra dışı problemler, matematik okuryazarlığı soruları 5-6. Bursa: Aktüel
- Bloom, W. & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications and links to other subjects. *Educational Studies in Mathematics*. 22, 37-68.
- Baykul, Y. ve Aşkar, P. (1987). Problem ve problem çözme, Matematik öğretimi. Açıköğretim Fakültesi Yayınları. No: 94.
- Krulik, S., Rudnick, J.A. (1989). *Problem Solving: a handbook for senior high school teachers*. Allyn and Bacon.
- Posamentier, A.S. ve Krulik, S. (2016). *Matematikte problem çözme: 3-6. sınıflar için* (Çev. L. Akgün, T. Kar ve M. F. Öçal). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dossey, J., McCoren, S., Turner, R. and Lindquist, M. (2008). PISA 2003 – Mathematical literacy and learning in the Americas. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 8(2), 140 – 152. DOI: 10.1080/14926150802169289.
- Lemke, M., Sen, A., Pahlke, E., Partelow, L., Miller, D., Williams, T. Kastberg, D. and Jocelyn, L. (2004). *International Outcomes of Learning in Mathematics Literacy and Problem Solving: PISA 2003 Results From the U.S. Perspective*. Washington
- Greiff, S. (2012a). From interactive to collaborative problem solving: Current issues in the programme for international student assessment. *Review of Psychology*, 19(2), 111-121.
- Greiff, S. (2012b). Assessment and theory in complex problem solving – a continuing contradiction? *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 2(1), 49–56.
- Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. (Expanded princeton science library edition). The United States of America: Princeton University Press.
- Artzt, A. F. & Armour-Thomas, E. (1999). A cognitive model for examining teachers' instructional practice in mathematics: A guide for facilitating teacher reflection. *Educational Studies in Mathematics*, 40(3),211-235.

- Goos, M., Galbraith, P., Renshaw, P. & Geiger, V. (2000). Reshaping teacher and student roles in technology-enriched classrooms. *Mathematics Education Research Journal* volume 12, pages303–320.
- Dossey, J., Csapo, B., Jong, T., Klieme, E. and Vosniadou, S. (2000). Cross-curricular competencies in PISA towards a framework for assessing problem-solving skills. Paper presented at Fourth General Assembly of the OECD Education Indicators Programme, Tokyo, Japan.
- Greiff, S., Wüstenberg, S., Molnár, G., Fischer, A., Funke, J., & Csapó, B. (2013). Complex problem solving in educational contexts—Something beyond g : Concept, assessment, measurement invariance, and construct validity. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 364–379.
- Stoyanova, E., & Ellerton, N.F. (1996). A framework for research into students’ problem posing in school mathematics. In P. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education* (pp.518–525), Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Akay, H., Soybaş, D. & Argün, Z. (2006). PROBLEM KURMA DENEYİMLERİ VE MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE AÇIK-UÇLU SORULARIN KULLANIMI. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. Cilt:14 No:1, 129-146.
- Brown, S. I., & Walter, M. I. (2005). *The art of problem posing* (3rd ed.). New York: Psychology Press
- Nixon-Ponder, S. (1995). Using problem-posing dialogue: In adult literacy education. *Adult Learning*, 7(2), 10-12.
- Stoyanova, E. (2003). Extending students’ understanding of mathematics via problem posing. *Australian Mathematics Teacher*, 59(2), 32-40.
- Kovács, Z. (2017). Mathematic teacher trainees facing the “what-if-not” strategy: A case study. In A. Ambrus, & É. Vásárhelyi (Eds.), *Problem solving in mathematics education* (pp. 68-81), Hungary, Budapest: Eötvös Loránd University
- Benckert, S. (1997). Context and conversation in physics education. Erişim adresi:
https://gupea.ub.gu.se/bitstream/handle/2077/18144/gupea_2077_18144_1.pdf;jsessionid=15ACDE4F63504FB7FBA2C14DE81EB3AA?sequence=1
- Gravemeijer, K.: 1999, ‘How emergent models may foster the constitution of formal mathematics’, *Mathematical Thinking and Learning* 1 (2), 155–177
- Fosnot, C. T., & Dolk, M. (2001). *Young mathematicians at work: Constructing multiplication and division* (p. 170). Portsmouth, NH: Heinemann.
- Fosnot, C. T., & Dolk, M. (2001). *Young mathematicians at work: Constructing number sense, addition, and subtraction* (p. 193). Portsmouth, NH: Heinemann.
- EARGED 2009. ÖBBS 2008 öğrencilerinin başarılarının belirlenmesi fen bilgisiraporu.21.10.2010tarihindehttp://earged.meb.gov.tr/dosyalar/obbs/obbs_2008_raporu.pdf adresinden alınmıştır.
- OECD (2019a). *PISA 2018 assessment and analytical framework*. Paris: OECD Publishing. doi:<https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OECD (2019b). *PISA 2018 results volume I: What students know and can do*. Paris: OECD Publishing.

MEB (2019). PISA 2018 ulusal ön raporu. Ankara.

MEB (2018). <https://www.meb.gov.tr/pisa-2018-sonuclarina-gore-turkiye-her-3-alanda-performansini-artiran-tek-ulke/haber/19842/tr>

Kırnap-Dönmez, S. M. (2014). İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ PROBLEM KURMA BECERİLERİNİN İNCELENMESİ. Yüksek lisans tezi. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Bayazıt, İ., Kırnap-Dönmez, S. M. (2017). Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin Orantısız Akıl Yürütme Gerektiren Durumlar Bağlamında İncelenmesi. Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT) 8(1):130-130

Çelik, H. C., Akın, M. F., İlhan, A. (2018). Matematik Öğretmeni Adaylarının Bağlam Temelli Olan ve Olmayan Problemlere İlişkin Başarı Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından Karşılaştırılması. Turkish Studies Educational Sciences. Volume 13/27, p. 433-460.

Akın, M. F. & İlhan, A. (2020). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının bağlam temelli problemi Benckert kriterlerine göre değerlendirmesi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20 (2), 739-753.

Saka, E., Çelik, D. (2018). Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Problemlerini Çözme Sürecinde Teknolojinin Rolü. Adıyaman University Journal of Educational Sciences, 2018, Special Issue, 116-149

Çelik, H. C. (2018). The Effects of Activity Based Learning on Sixth Grade Students' Achievement and Attitudes towards Mathematics Activities. EURASIA J Math Sci Tech Ed, Volume 14, Issue 5, 1963-1977

Serin, M. K. (2020). Analysis of the Problems Posed by Pre-Service Primary School Teachers with the Context of Environment. International Electronic Journal of Environmental Education, v10 n1 p98-109 2020

Canbazoğlu, H. B., Tarım, K. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı ve farkındalıklarının geliştirilmesine yönelik etkinlik temelli bir uygulama. Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 10(4), 1183-1218

Şengül-Akdemir, T., & Türnüklü, E. (2017). Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin açılar ile ilgili problem kurma süreçlerinin incelenmesi. International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education, 6(2), 17-39.

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.

Kozaklı Ülger, T., (2021). MATEMATİK OKURYAZARLIK YETERLİKLERİNİN GELİŞİMİNE DAYALI BİR MODÜLER PROGRAMIN TASARLANMASI, UYGULANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ. Doktora tezi. BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Dündar, T. (2020). Bağlamsal problemlerin çözümünde öğrenci hatalarının incelenmesi ve çözüm önerileri. Doktora tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

BAYDUZ, S., & TAKUNYACI, M. (2021). 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FARKLI TEMSİLLERE YÖNELİK KURDUKLARI PROBLEMLERİN İNCELENMESİ. PEARSON JOURNAL, 6(15), 435-453.

Wang, F., & Hannafin, M.J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. Educational Technology Research and Development, 53(4), 5-23.

- Creswell, J.W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: choosing among five approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Şahin, O. & Başgöl, M. (2018). Investigation of PISA problem posing skills of mathematics teacher candidates. *International journal of field education*, 4(2), 128-148.
- Hope, M. (2007). Mathematical literacy. *Principal Leadership*, 7(5), 28-31.
- Kilpatrick, J. (1987). Formulating the problem: Where do good problems come from? In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive Science and Mathematics Education* (pp. 123-147). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Martin, R. A. (2007). *The psychology of humor: An integrative approach*. Elsevier Academic Press.
- Yeğit, H. (2019). Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlık Başarı Düzeylerinin İncelenmesi. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*. 2 (3), 174-195.
- Türkan, K. (2019). İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI. SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK OKURYAZARLIĞI BECERİLERİNİN İNCELENMESİ. Yüksek lisans tezi. MARMARA ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
- Altun, M., Aydın Gümüş, N., Akkaya, R., Bozkurt, I., Kozaklı Ülger, T. (2018). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Beceri Düzeylerinin İncelenmesi. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*. 1 (1), 66-88.
- Cankoy, O. (2013). Interlocked problem posing and children's problem posing performance in free structured situations. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12, 219-238.
- Deringöl, Y. (2019). The relationship between reflective thinking skills and academic achievement in mathematics in fourth-grade primary school students. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 6(3). 613-622
- Knott, Libby (2010) "Problem Posing from the Foundations of Mathematics," *The Mathematics Enthusiast*: Vol. 7 : No. 2 , Article 17. 413-432.
- Kojima, K., Miwa, K. & Matsui, T. (2009). *Proceedings of the 17th International Conference on Computers in Education [CDROM]*. Hong Kong: Asia-Pacific Society for Computers in Education.
- Silver, E. A. (1994). On Mathematical Problem Posing. *For the Learning of Mathematics*, 14, 19-28.
- Çetinkaya, A., Soybaş, D. (2017). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 11(1), 169-200.
- Geçici, M.E., & Aydın, M. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma becerileri ile geometri öz-yeterlik inançları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi*, 12(2), 431-456.