Asya Studies
Academic Social Studies / Akademik Sosyal Araştırmalar
Year: 5 - Number: 16, p. 31-49, Summer 2021

8. Sınıf Öğrencilerinin DNR Tabanlı Öğretime Yönelik Görüşleri: Problem Çözme ve Problem Kurma Bağlamında*

The Views of 8th Grade Students on DNR-Based Teaching: In the Context of Problem Solving and Problem Posing

DOI: https://doi.org/10.31455/asya.887259

Araştırma Makalesi / ResearchArticle

Makale Geliş Tarihi / ArticleArrivalDate
26.02.2021

MakaleKabul Tarihi / ArticleAcceptedDate
16.04.2021

Makale Yayın Tarihi / ArticlePublicationDate
30.06.2021

Asya Studies

Dr. Gülşah Gerez Cantimer
Milli Eğitim Bakanlığı / Serdivan İmam Hatip Orta Okulu, Sakarya
gulsahgerez@gmail.com
ORCID ID
https://orcid.org/0000-0003-1643-6055

Prof. Dr. Sare Şengül
Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı,
zsengul@marmara.edu.tr
ORCID ID
https://orcid.org/0000-0002-1069-9084

* Bu çalışma; Marmara Üniversitesi BAP birimi tarafından desteklenen EGT-A-101018-0521 nolu *"İşbirlikli Gruplarda DNR Tabanlı Öğretimle 7. Sınıf Öğrencilerinin Geometrik Kavramlarla İlgili Düşünme ve Anlama Yollarının Geliştirilmesi ve İncelenmesi"* başlıklı proje çalışmasının bir bölümünden üretilmiş olup 19-22/06/2019 tarihinde ERPA International Congresses on Education'da sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

Öz

Bu çalışmanın amacı, DNR tabanlı öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin geometrik kavramlara yönelik problem çözme ve problem kurma süreçleri ile ilgili görüşlerinin incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda iyi yapılandırılmış problem çözme süreçleri ile zenginleştirilmiş bir proje çalışması ile bir öğretim ortamı tasarlanarak uygulanmıştır. Özel durum çalışması olarak tasarlanan araştırmada, amaçlı örnekleme yöntemine göre seçilen çalışma grubunu bir devlet okulunun 8. sınıfında öğrenim gören 9 öğrenci oluşturmaktadır. Uygulama süreci, öğrencilerle okul ortamında haftada üç gün olmak üzere toplam 8 hafta boyunca devam etmiştir. Bu süreç kapsamında DNR tabanlı öğretimin yapısına uygun olarak tasarlanan etkinlikler uygulanmıştır. Uygulama süreci ile ilgili olarak öğrenci görüşleri, araştırmacılar tarafından geliştirilmiş 5 açık uçlu sorudan oluşan DNR Tabanlı Öğretim Uygulamasına Yönelik Görüş Formu (DNR-GF) ile toplanmıştır. Ayrıca araştırmacı günlüğü ve video kayıtları alınarak öğrenci görüşlerini desteklemek amaçlı kullanılmıştır. Elde edilen veri öğrencilerin; "DNR tabanlı öğretimle yapılan problem çözme çalışmaları", "problem kurma çalışmaları", "DNR çalışmalarının katkısı", "DNR çalışmalarının zorlukları" ve "DNR çalışmalarının genel değerlendirmesi" ile ilgili görüşlerine yönelik temalar oluşturularak içerik analizine göre incelenmiştir. Çalışma bulgularına göre; DNR tabanlı öğretimle problem çözme ve kurma çalışmalarında en fazla duyuşsal alana katkı sağlandığı, DNR tabanlı öğretimle farklı bakış açısı kazanıldığı, kişisel gelişime katkı sağlandığı, çalışmanın düşündürücü ve verimli olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrenciler DNR tabanlı öğretimde arkadaşlarını ikna etmede ve problem kurmada zorlandıklarını ifade etmişlerdir. Bu kapsamda önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: DNR Tabanlı Öğretim, Geometrik Kavramlar, Problem Çözme, Problem Kurma, Öğrenci Görüşleri

Abstract

The purpose of this study is to examine the views of 8th grade students of DNR-based teaching on problem solving and problem posing processes of geometric concepts. For this purpose, a teaching environment was designed and implemented with a project study enriched with well-structured problem solving processes. The study was designed as a special case study in which the study group was chosen according to the purposeful sampling method consisting of 9 students studying at 8th grade of a public school. The implementation process continued with the students in the school environment, three days a week for a total of 8 weeks. In this process, activities designed in accordance with the structure of DNR-based teaching were implemented. Regarding the implementation process, the views of students were collected using the DNR-Based Instructional Application Form (DNR-GF), which consisted of 5 open-ended questions developed by the researchers. Also, the diary of researcher and the video recordings were taken and used to support the views of students. The obtained data were examined according to the content analysis. The related themes were "problem solving studies with DNR-based teaching", "problem posing studies", "contribution of DNR studies", "difficulties of DNR studies" and "general evaluation of DNR studies". According to the findings; it was determined that DNR-based teaching contributed the most to affective areas in problem solving and establishing studies, gained a different perspective with DNR-based teaching, contributed to personal development, and the study was thought-provoking and efficient. In addition, students stated that they had difficulty persuading their friends and posing problems in DNR-based teaching. In this context, suggestions were made.

Keywords: *DNR-Based Teaching, Geometric Concepts, Problem Solving, Problem Posing, The Views of Students*

Citation Information/Kaynakça Bilgisi

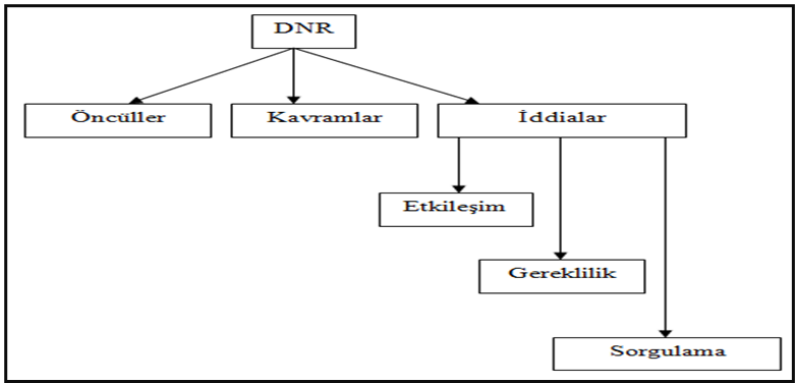
Gerez Cantimer, G. ve Şengül, S. (2021). Sosyal 8. Sınıf Öğrencilerinin DNR Tabanlı Öğretime Yönelik Görüşleri: Problem Çözme ve Problem Kurma Bağlamında. *Asya Studies-Academic Social Studies / Akademik Sosyal Araştırmalar,* Year:5, Number: 16, Summer, p. 31-49.

1. GİRİŞ

İçinde bulunduğumuz yüzyılda bilgiye ulaşma kaynaklarının olabildiğince arttığı ve istenen bilgiye anında ulaşılabildiği bir ortamda, bilgiye ulaşmadan ziyade edilen kaynakların eleştirel gözle mantık süzgecinden geçirilerek kullanılma gerekliliği ortadadır. Artık öğrenme sorumluluğu öğrencilerin elinde ve öğrenen nesiller, öğrenen okullar şekillenmektedir. Fullan'a (2007) göre eğitimde oluşturulacak yeniliğin ve değişimin ancak uygulama boyutuyla gerçekleşmesi durumunda söz konusu olacağı aşikârdır. Çağın gerekliliğine uyan bireylerin yetiştirilmesi ise; kendine güvenen, akademik ve sosyal alanda donanımlı bireylerin eğitim hedeflerinin güncellenerek gerekliliğin yerine getirilmesiyle mümkün olacaktır.

Eğitimin her alanında olduğu gibi matematik eğitiminde de öğretilmesi gereken bilginin öğrenilmiş bilgiye dönüşebilmesi; öğrencilerin kendi deneyimlerini yaşayabilecekleri öğrenme ortamlarının tasarlanmasını gerektirmektedir. Bu nedenle çeşitli teorilerin öğrenme ve öğretme hakkındaki fikirleri dikkate alınarak bir öğrenme ortamının tasarlanması, hem öğrenmenin daha etkin gerçekleşmesine yardımcı olacak hem de öğretmene bu süreci nasıl destekleyeceği konusunda fikir verecektir (Kennedy, Tipps ve Johnson, 2008). Özellikle sınıf içi etkinlikler yeniden gözden geçirilerek öğrencinin edindiği bilgiyi anlamlandırarak kavramsal anlamayı geliştirmesinde yardımcı olunmalı ve nicelikten ziyade niteliğe, içselleştirmeye ve anlamaya önem verilmelidir (Mintzes, Wandersee ve Novak, 2001). Bu bağlamda matematik alanında da arayışlar sürmekte ve niteliğin arttırılması için uzun soluklu arayışlar devam etmektedir. İşte tam bu noktada süregelen arayışların bir sonucu olarak "Okullarda öğretilmesi gereken matematik nedir?" ve "Matematiği nasıl öğretmeliyiz?" sorularını anlamlandırmaya yönelik Harel (1998) tarafından DNR tabanlı öğretim yönergesi oluşturulmuştur. Mevcut çalışmanın kavramsal çerçevesini de oluşturan bu yönerge Piaget'in "Bilişsel Gelişim Kuramı" ve Vygotsky'nin "Sosyokültürel Öğrenme Kuramı"nı birbirine bağlayan prensipleri temel almakta ve bu doğrultudaki fikirleri harmanlamaktadır.

DNR; etkileşim (duality), gereklilik (necessity), sorgulama/muhakeme (repeated reasoning) kelimelerinin yabancı dildeki karşılıklarının baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır ve DNR tabanlı öğretimin mantığı öncüller, temel kavramlar ve öğretimsel prensiplerden oluşarak şekillenmektedir. Öncüller; kavram ve iddiaların altındaki felsefeyi ortaya koymakta, bilginin yapılandırılmasında tahmin işlevi olarak görev almaktadır. Temel kavramlar ise bu öncüllerden doğarak tanımlanmakta; zihinsel eylemler, düşünme yolları ve anlama yollarından oluşmaktadır. İddialar ise, DNR öncüllerinden ortaya çıkarak kavramlar bağlamında oluşmaktadır (Harel, 2008b). DNR'nin öğretim prensipleri incelendiğinde de *"Etkileşim, gereklilik ve sorgulama ilkeleri"* olduğu görülmektedir (Harel, 2007). Bu kapsamda Harel'in (2007) öğretim prensipleri, alan yazın eşliğinde araştırmacılar tarafından modellenerek Şekil I'de yer almaktadır.



Şekil 1. DNR Tabanlı Öğretim Modeli

Harel (2007), oluşturduğu kuramsal çerçevede matematiksel bilgilere karşılık gelen ve mantığını etkileyen anlama ve düşünme yollarını belirtmiştir. *Anlama yolları,* anlama, yorumlama, çözümleme gibi bireyin zihinsel eylemlerinin bir ürünüyken; *düşünme yolları* ise problem çözme yaklaşımları, inançlar ve kanıt şemaları olarak söz konusu zihinsel eylemlerin bir özelliğini oluşturmaktadır (Harel, 2007; 2008a,b). Matematik zaten soyut bir alan olduğu gibi düşünme yolları da doğrudan gözlenememekle

birlikte birçok anlama şeklinin incelenmesine dayanarak birden fazla şekilde oluşabilmektedir (Duffy, 2006).

DNR'nin mantığının daha iyi kavranabilmesi için öğretimsel prensipleri yol gösterici olabilmektedir. Buna göre; *etkileşim ilkesi*; anlama ve düşünme yolları arasındaki ilişkiyi açıklamakta ve bu ilişki, öğrencinin zihinsel eylemlerinin ürünü ile özelliği arasındaki karşılıklı etkileşim ve gelişme olarak tanımlanmaktadır (Harel, 2008b). Öğrencinin düşünme yollarında gelişimin sağlanması için anlama yollarında da bu doğrultuda farklılaşma oluşmalıdır (Harel, 2007). *Gereklilik ilkesi*; öğrencinin yeni bilgilerle eski bilgileri birleştirme noktasında oluşan karışıklığı gidermede istekli hale gelerek zihinsel ihtiyaç duyması ve öğretilen konulara bu kapsamda yaklaşımda bulunmasıdır (Harel, 2008a). *Sorgulama ilkesi* ise ilk iki ilkenin bütünsel olarak ele alındığı, bilginin özümsenerek anlamlandırıldığı ve organize edildiği evredir (Harel, 2007).

Öğrencilerin bir soru veya problem hakkındaki düşünme yoluyla, bunu eyleme geçirme şekilleri arasında anlaşılır bir ilişki bulunmaktadır (Carlsson, 2002). Bu durum öğrencinin mevcut problemi eyleme dönüştürdüğü takdirde onun nasıl düşündüğünü ortaya çıkarmaktadır. Bu da anlama şekli ile düşünme yollarının arasındaki bağlantıyı göstermektedir. Öğrencilerin anlama yolları bireysel farklılıklara göre çeşitlenirken, düşünme yolları ise *"problem çözme yaklaşımları, inançlar ve ispat şemaları"* olarak sınıflandırılmıştır (Harel, 2006). Bu nedenle öğrencilerinin anlama ve düşünme yollarını ortaya çıkarmayı düşünen bir öğretmenin yapması gereken, onları iyi yapılandırılmış problem durumları ile karşılaştırmasıdır. Çünkü problem çözme zihinsel bir eylem olup öğrencilerin problemleri çözme şekilleri onların anlama ve düşünme yollarının en iyi göstergesi olacaktır.

Diğer yandan, DNR tabanlı öğretim ile öğrencilerin hedeflenen düşünme ve anlama yollarının gelişimi ve öğrencilerin bu araçları içselleştirmeleri için sorgulama becerilerinin, problemlere birden fazla alternatif yolla çözüm önerileri üretmelerinin ve çözümlerini ispatlamalarının, özünde çözüme ulaşma yollarını doğrulamalarının oldukça önemli olduğu vurgulanmaktadır (Harel, 2001). Harel'e (2001) göre alternatif düşünme yolları küçük yaşlardan itibaren öğrencilere kazandırılarak bir kavramın birden fazla yorumunun olabileceği öğrenciler tarafından anlamlandırılmalı ve söz konusu alternatif düşünme yollarıyla donatılan öğrencilerin bu durumu bir avantaja çevirerek öğrenim hayatlarında kullanmaları sağlanmalıdır. Ancak bu şekilde çok yönlü anlama yolları ile öğrenciler bağlamsal problemlerin anlamını çeşitlendirmede başarılı olabilecektir.

DNR tabanlı öğretim ile geleneksel öğretim yaklaşımları karşılaştırıldığında, yapılandırmacılığın temel alınmasından dolayı öğrencinin ön planda olduğu, daha fazla açıklamada bulunarak anlamlı ve etkili öğrenmenin sağlanmaya çalışıldığı görülmektedir. DNR'de öğrenci grupları oluşturularak bireysel olduğu kadar işbirlikli çalışmalara da fırsat tanınmakta ve gruplar arası etkileşim ön planda tutulmaktadır. Özellikle öğretmenin anlatımının yoğun olduğu, geleneksel öğretim yaklaşımlarında, problem çözümlerinin direk öğretilerek işlem adımlarının aynen tekrar edilmeye yönlendirilmesi, öğrencilerin farklı düşünme yollarını geliştirmelerine engel olmaktadır (Maskiewicz, 2006). Ancak DNR tabanlı öğretim ile öğrencilerin problem çözümlerine yoğunlaşılmaktansa süreç boyunca öğrenmeleri sağlanmakta ve kendi çözümlerini açıklayabilecekleri, savunabilecekleri donanımda olabilmeleri sağlanmaktadır (Ursavaş ve Odabaşı Çimer, 2015). Temelinde; DNR öğrencilerin öğrendikleri bilgileri pratikte uygulamalarına fırsat veren ve etkili öğretim ürünlerine transferini sağlayan bir yapı (Maskiewicz, 2006) olduğu için olabildiğince farklı uygulama örnekleri deneyimlenmelidir.

Öğrencilerin kazandıkları deneyimler; bilişsel yapının oluşumunda, yeniden düzenlenmesinde, matematiksel bilginin organize edilmesinde oldukça yardımcıdır (Cooper, 1991). Bu noktada DNR tabanlı öğretimle deneyimlerin tekrarlanmasıyla, öğrencilerin bilgilerini yeniden şekillendirip içselleştirmelerinin önemi vurgulanmaktadır. Fakat bu deneyimler sadece pratik uygulama olarak nitelendirilmemeli; aksine öğrencilerin anlama ve düşünme yollarını geliştirebilecekleri, akranlarıyla etkileşim içerisinde kendi zihinsel ihtiyaçlarını giderebilecekleri çeşitli problem durumlarıyla donatılmalıdır. Bu şekilde bir uygulama yapıldığı takdirde öğrencilerin edindikleri kuralı pratikleştirme yerine mevcut bilgilerini düzenleyerek farklı anlama ve düşünme yolları geliştirmede yol gösterici olunabilir (Oflaz, 2016).

İlgili alan yazında yapılan çalışmalar ele alındığında; öğrencilerin/öğretmen adaylarının anlama ve düşünme yollarını DNR'ye göre inceleyen (Harel ve Sowder, 2005; Kabael, Akın, Kızıltoprak ve Toprak, 2017; Lim, 2006; Oflaz, 2017; Şengül ve Güner, 2013), DNR ile öğrencilerin anlama ve düşünme yollarının değişim sürecini inceleyen (Harel ve Sowder, 1998; Harel ve Stevens, 2011; Harel, 2013; Lim, 2006; Oflaz, 2017; Subaşı ve Özay Köse, 2017; Ursavaş, 2014; Ursavaş ve Odabaşı Çimer,

2015; Yıldız ve Şengül, 2017), DNR tabanlı öğretim hakkında öğrenci görüşlerini inceleyen (Oflaz, 2017) çalışmaların olduğu görülmektedir. Çalışmaların çoğunlukla biyoloji (Maskiewicz, 2006; Ursavaş, 2014), organik kimya (Duffy, 2006) alanında üniversite kademesinde olan öğrencilerle; fen bilimleri konularında üstün yetenekli 8. sınıf öğrencilerle (Subaşı ve Özay Köse, 2017) yapıldığı, matematik alanında ise yapılan çalışmaların sınırlı olduğu ve çoğunluğun lise veya üniversite düzeyinde yapıldığı, son yıllarda ortaokul öğrencileriyle çalışıldığı belirlenmiştir.

Lim (2006) çalışmasında, cebir, eşitlik ve eşitsizlik konularında farklı çözüm önerileri üretebilen, çok yönlü anlama yollarına sahip öğrencilerin tersi durumundaki öğrencilere göre, incelenen düşünme yollarına daha fazla sahip olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Lim (2007), DNR tabanlı öğretimle tasarlanan bir öğrenme ortamının öğrencilerin eşitsizlik ve denklem ile ilişkili düşünme ve anlama yollarını geliştirmede etkili olduğunu göstermiştir. Oflaz (2017) ise çalışmasında, örüntü ve ilişkiler, değişimin analizi ve denklemler konularını içeren bir öğretim deneyi tasarlayarak öğrenci öğrenmesini gözlemlemiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin süreç ile ilgili görüşleri; uygulanan öğretim deneyinde ne işlendiği, nasıl öğretildiği ve hangi becerilerin geliştirildiğine yönelik olarak açıklanmıştır. Yıldız ve Şengül (2017) ise, 8. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdikleri deneysel çalışmada, DNR tabanlı öğretimin öğrencilerin olasılık ve istatistik konuları ile ilgili anlama ve düşünme yollarının gelişiminde etkili olduğu sonucunu elde etmiştir. Buna göre, deney grubu öğrencilerinin olasılık ve istatistik kavramlarına yönelik çok yönlü anlama yolları sergiledikleri, problem çözümlerinde farklı stratejiler geliştirdikleri ve düşünme yollarında analitik şemaları daha fazla kullandıkları tespit edilmiştir.

Genel olarak çıkış noktası matematik olmasına rağmen bu alanda yapılan çalışmaların yurt dışında yapıldığı; ülkemizde yapılan araştırmalar incelendiğinde ise yapılan çalışmaların oldukça yeni olduğu ve konunun öneminden dolayı uygulamaların artırılması gerektiği düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda DNR tabanlı öğretim uygulamaları kapsamında cebir, olasılık, istatistik vb. konuların seçilmesi geometri bağlamında da çalışmaların yapılabilirliği üzerine araştırmada merak uyandırmıştır. Bu kapsamda hem DNR tabanlı öğretim uygulamaları hem de temel geometrik kavramlara yönelik problem çözme ve problem kurma çalışmaları araştırma kapsamına alınmıştır. Ünlü'ye (2014) göre okul öncesi eğitimden yükseköğretime kadar her seviyede öğrencinin geometri ile ilgili kavramları öğrenebilmesi ve öğrendiklerini günlük hayatta uygulayabilmesi için uygun öğrenme ortamları sunulmalıdır. Problem çözme ve problem kurma çalışmaları sayesinde öğrenciler geometriyi, bir grup tanım olarak bilmek, şekilleri tanımak ve bu şekilleri belirli kurallara göre sınıflandırmaktan daha fazlasını içerdiğini görebileceklerdir (Walter, 1980). Problem çözme ve problem kurma etkinlikleri ile öğrencilerin matematiksel düşünme becerileri gelişebilecektir (Kilpatrick, 1987). Özellikle sınıf içi ortamlarda problem oluşturma etkinliklerine daha fazla yer verilmesi ile öğrencilerin matematiksel düşünceleri daha iyi anlaşılabilir (Cai ve Hwang, 2020).

Öğrencilerin sınıf içi uygulamalarla geometri konularının öğretiminde farklı deneyimler yaşamaları, soyut kavramları zihinlerinde anlamlandırabilmelerinde ve iyi yapılandırılmış problem durumlarıyla karşılaşmaları öğrendiklerini uygulama imkânı bulmalarına fırsat tanıması açısından önemli görülmektedir. Özellikle matematik öğretiminde erken yaşlarda temelin sağlam atılması gerekliliği ile ortaokul düzeyinde öğrencilerin düşünme ve anlama yollarının geliştirilmesine yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle DNR tabanlı öğretim yönergesi ile öğrencilerin düşünme ve anlama yollarının nasıl belirleneceği ve geliştirilebileceği sorgulandığından (Maskiewicz, 2006), daha geniş bir proje çalışması olarak öğrencilerin 7. sınıftan 8. sınıfın sonuna kadar olan süreçte işbirlikli gruplarda DNR tabanlı öğretimle geometrik kavramlara yönelik düşünme ve anlama yolları incelenerek geliştirilmeye çalışılmıştır (Gerez Cantimer ve Şengül, 2018). Problem çözme ve problem kurma çalışmaları sayesinde öğrencilerin kavramsal bilgi gelişimini sağlayan bir kuramsal çerçeve olan DNR tabanlı öğretim yönergesi (Duffy, 2006) kullanılmıştır. Mevcut proje çalışması ile alanda görülen bu eksiklik giderilerek bir bilinç uyandırılmasından öte ihtiyaç görülen bir alanda gerekli donanımın kazanılması için uygulamalı bir çalışma yapılması planlanmıştır. Bu çalışma ile de öğrencilerin DNR tabanlı öğretim süreci boyunca görüşleri ele alınmış ve incelenmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin uygulama boyunca edindikleri deneyimlerden kazanımlarının ne yönde olduğunu ortaya koyabilmek ileri çalışmalar için ipucu niteliğinde olacağı düşüncesiyle çalışmanın önemli olduğu söylenebilir. Bu kapsamda çalışmada "8. sınıf öğrencilerinin DNR tabanlı öğretimle geometrik kavramlara yönelik problem çözme, problem kurma süreçleri, öğretime katkısı, öğretimin zorlukları ve öğretim çalışmalarının genel değerlendirilmesi ile ilgili görüşleri nelerdir?" problem sorusuna cevap aranmıştır. Buna göre çalışmanın alt problemleri;

1. Öğrencilerin DNR tabanlı öğretimle yapılan problem çözme çalışmaları ile ilgili görüşleri nelerdir?
2. Öğrencilerin DNR tabanlı öğretimle yapılan problem kurma çalışmaları ile ilgili görüşleri nelerdir?
3. Öğrencilerin DNR tabanlı öğretimin katkısı ile ilgili görüşleri nelerdir?
4. Öğrencilerin DNR tabanlı öğretimin zorlukları ile ilgili görüşleri nelerdir?
5. Öğrencilerin DNR tabanlı öğretim çalışmalarını genel değerlendirmesi ile ilgili görüşleri nelerdir?

olarak belirlenmiştir.

2. YÖNTEM

Çalışmada, 8. sınıf öğrencilerinin DNR tabanlı öğretimle geometrik kavramlara yönelik problem çözme ve problem kurma süreçleri ile ilgili görüşleri incelenerek bu kapsamdaki düşünceleri belirlenmiştir. Bu nedenle nitel araştırma yaklaşımı temel alınarak özel durum çalışması yürütülmüştür. Bu yöntem, çalışma türlerinde grup, sınıf veya toplumun özel bir konu çerçevesinde gözlemlenerek analiz edilmesinde kullanılmaya daha uygun olduğu için tercih edilmiştir. Durum çalışmaları incelenen olay veya ortamın bütüncül bir yorumunu konu alır (Yıldırım ve Şimşek, 2013) ve araştırılan problemin bir yönünün derinlemesine ve kısa sürede çalışılmasına olanak tanır. Böylece araştırmacılara bir problemin özel bir durumu üzerine yoğunlaşma fırsatı verir (Çepni, 2007; Wellington, 2000). Durum çalışmalarında farklı veri toplama teknikleri birlikte kullanılabilir (Çepni, 2007). Bu çalışmada da durum çalışmasının bütüncül tek durum deseni tercih edilerek uygulama süreci gerçekleştirilmiştir.

Katılımcılar

Özel durum çalışması olarak tasarlanan araştırmada, amaçlı örnekleme yöntemine göre seçilen katılımcılar Sakarya'da bir devlet okulunda 2018-2019 eğitim-öğretim yılında öğrenim gören 8. sınıf 9 öğrenciden oluşmaktadır. Öğrenci çalışma grubunun belirlenmesinde, özellikle daha önceki yıllarda matematik derslerinde işbirlikli gruplarla çalışma deneyimi yaşamış ve çalışmaya istekli olan öğrencilerin olması ölçütü aranmıştır. Bu kapsamda çalışmanın gerçekleştirildiği okulda yer alan tüm 8. sınıfların matematik öğretmenleri ile görüşülmüş, derslerinde işbirlikli çalışmalar deneyimleyen sınıflar belirlenmiş ve öğrencilerin bir önceki döneme ait karne notları incelenerek ve öğretmenlerin gözlemlerine göre matematik derslerinde istekli, çalışmaya uyumlu ve fikirlerini açıkça ifade edebilen aday öğrenciler tespit edilmiştir. Öğrenciler çalışma ile ilgili bilgilendirilerek ders harici zamanlarında çalışılacağı ve uygulamanın okul notlarını etkilemeyeceği, sınav açısından grup içi tartışmaların kendilerine yol gösterici olacağı ifade edilmiştir. Yapılan bilgilendirmeden sonra çalışmaya katılmak isteyen gönüllü öğrenciler belirlenmiştir. Öğrenci grupları belirlenirken, öncelikle çalışmanın amacı belirtilerek öğrencilerin gönüllü olarak katılımları sağlanmış ve 3'er kişilik 3 grup oluşturulmuştur. Öğrenciler uyum içerisinde çalışabilecekleri grup arkadaşlarını kendi isteklerine göre belirlemiş ve oluşturulan üç grup, öğrenciler tarafından *"Grup LGS", "Grup Karekök"* ve *"BES Grup"* isimlendirilerek belirlenmiştir.

Veri Araçları ve Veri Araçlarının Toplanması

Çalışmada araştırmacılar tarafından oluşturulan ve beş açık uçlu sorudan oluşan *"DNR Tabanlı Öğretim Uygulamasına Yönelik Görüş Formu (DNR-GF)"* kullanılmıştır (Ek-1). Ayrıca veri toplama aracı olarak araştırmacı günlüğü ve video kayıtları alınarak bu araçlardan elde edilen elde edilen bulgular öğrenci görüşlerini desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Öğrencilerle çalışma süresince yapılan işlemlerin daha sonra daha detaylı incelenebilmesi açısından uygulama esnasında öğrenciler bilgilendirilerek etik çerçevede dersler kayıt altına alınmıştır. Video kayıtları alınmadan önce de öğrencilere elde edilen verinin sadece bilimsel amaçlı kullanılcağı ve öğrenci bilgilerinin paylaşılmayacağı, başka bir yerde kullanılmayacağı, etik kurallar çerçevesinde işlemlerin yürütüleceği belirtilmiştir. DNR tabanlı öğretim uygulaması ile öğrenci gruplarıyla haftada üç gün olmak üzere toplam 8 hafta süre ile çalışılmış ve süreç boyunca yapılan işlemler kayıt altına alınmıştır. Uygulama süreci öğrencilerin okul derslerinin dışında, okulda geçirdikleri süre zarfında araştırmacı ve öğrencilerin ortak vakitlerinde önceden belirlenen plan doğrultusunda okul idaresi bilgilendirilerek çalışma ortamı olarak uygun olduğu düşünülen okul zümre odasında gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin öğrenim gördüğü dönemde öğle arası 45 dakika süre olduğu için öğrenciler 5-10 dakika dinlemeden sonra 35-40 dakika olacak şekilde biraraya gelerek ortaklaşa çalışmayı gerçekleştirmişlerdir. Özellikle DNR tabanlı öğretimle öğrencilerin zihinsel ihtiyaç duydukları problemleri çözebilmeleri için fırsat bulabilecekleri, düşünme ve anlama yollarını geliştirebilecekleri bir öğretim ortamı tasarlanarak uygulanmış ve süreç sonunda öğrenci

görüşleri detaylı bir biçimde incelenmiştir. Uygulama sürecinde kullanılan DNR tabanlı öğretim tasarımı çalışma planı ve örnek problemler Ek-2'de yer almaktadır.

Veri Analizi

Çalışmada elde edilen veri içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. İçerik analizinde toplanan veriyi açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmak amaçlanmaktadır. Bu amaçla toplanan verinin önce kavramsallaştırılması, sonra ortaya çıkan kavramlara göre mantıklı bir biçimde düzenlenmesi ve bu doğrultuda veriyi açıklayan temaların saptanması gerekmektedir. İçerik analizinde elde edilen veri *"verinin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi ile bulguların tanımlanması ve yorumlanması"* olmak üzere dört aşamada analiz edilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Buna göre analiz işleminden önce her bir grup ve her bir öğrencinin formu grup ve öğrenci sırası olmak üzere kodlanmış ve gerekli görülen yerlerde alıntılarla örnek ifadeler kullanılmıştır. Örneğin birinci grup birinci öğrenci G-1.1 şeklinde; üçüncü grup ikinci öğrenci G-3.2 şeklinde belirtilmiştir. "G-1: Grup LGS (G-1.1/G-1.2/G.1-3); G-2: Grup Karekök (G-2.1/G.2-2/G-2.3); G-3: BES Grup (G-3.1/G-3.2/G-3.3)". Öğrencilerin görüş formuna verdikleri yanıtlar belirlenen temalara göre incelenerek sunulmuştur. Elde edilen tema ve kategorilere ait özet bilgiler Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Tema ve Kategoriler

Tema	**Kategori**	
Problem çözme	Duyuşsal yöne etkisi Farklı bakış açıları sağlaması Bilginin kalıcı olması Düşünmeye yöneltmesi	
Problem kurma	Duyuşsal yöne etkisi Mantık geliştirici Serbest problem kurma	
Katkı	Olumlu eleştiri	Farklı bakış açıları sağlaması Öğretici olması Önyargılı olmayı engellemesi Yardımlaşmaya fırsat vermesi Kolaylık sağlaması Eğlendirici olması
	Olumsuz eleştiri	Gruba etkin katılamama Düşüncelerini kabul ettirmede yaşanan zorluk Umutsuzluk oluşturması
Zorluk	Arkadaşlarını ikna edememe Ön bilgilerin yeterli olmaması Problem kuramama	
Genel değerlendirme	Kişisel gelişime katkı sağlaması Düşündürücü-yorumlatıcı olması Verimli olması	

Ayrıca yapılan incelemelerde, öğrenci görüşleri belirlenirken birden fazla kategoriye dâhil olan öğrenci ifadeleri de ilgili kategoriye eklenerek gösterilmiştir. Örneğin; 1. soruda öğrencilerin DNR tabanlı öğretimle yapılan problem çözme ile ilgili görüşlerinde, G-2.1'in ifadeleri "duyuşsal yöne etkisi" ve "farklı bakış açıları" temalarında, G-3.3'ün ifadeleri "duyuşsal yöne etkisi", "farklı bakış açıları sağlaması" ve "bilginin kalıcı olması" temalarında değerlendirilmiştir. Bu nedenle ilgili temadaki toplam frekans sayısı çalışma grubundaki öğrencilerin sayısından fazla olabilmektedir.

Çalışmada geçerlik ve güvenirlik önlemleri kapsamında elde edilen veri kodlanarak sayılara indirgenmiş ve bu şekilde araştırmanın yanlılığı azaltılmaya çalışılmıştır. Araştırmacılar tarafından veri farklı zamanlarda iki kez analiz edilerek inandırıcılığın ve tutarlılığın sağlanmasına çalışılmıştır. Yapılan doğrudan alıntılarla da verilerin teyit edilebilirliği sağlanmıştır. Ayrıca, rapor yazımında, verilerin akla yatkınlık, bireylerin deneyimlerine uygunluk, inandırıcılık, önem ve okunurluk özelliklerine sahip olmasına da dikkat edilmiştir. Veri analizinde; yapılan kodlamalarda görüş birliği ve görüş ayrılığı tespit edilen temalar not edilmiştir. Kodlayıcılar arası güvenirlik ise Miles ve Huberman (1994) tarafından

önerilen (Görüş Birliği)/(Görüş Birliği+Görüş Ayrılığı).100 formülü ile hesaplanmıştır. Buna göre kodlayıcılar arası güvenirlik katsayısının %85 çıkması nedeniyle araştırma güvenilir olarak kabul edilmiştir (Miles ve Huberman, 1994).

3. BULGULAR

Çalışmada öğrencilerin DNR tabanlı öğretimin uygulanmasına yönelik görüşleri incelenmiş ve elde edilen bulgular başlıklar halinde sunulmuştur. Ayrıca çalışma boyunca yapılan uygulamalar video kaydına alınmış ve uygulamaların ardından araştırmacı günlüğüne özet notlar kaydedilmiştir. Bu araçlardan elde edilen bulgular da görüşme bulgularını desteklemek amacıyla kullanılmıştır. Bu doğrultuda veri analizi sonucu elde edilen bulgular tablo ve alıntılarla gösterilmiş ve yorumlanmıştır.

Öğrencilerin DNR Tabanlı Öğretimle Yapılan Problem Çözme Çalışmalarına Yönelik Görüşleri

Bu bölümde öğrencilerin DNR tabanlı öğretimle yapılan problem çözme çalışmalarına yönelik görüşlerine yer verilmiştir. Veri analizi sonucunda elde edilen tema, frekans ve yüzde dağılımları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Öğrencilerin DNR Tabanlı Öğretimle Yapılan Problem Çözme Çalışmaları ile İlgili Görüşlerine Yönelik Temaların Dağılımı

No	Temalar	F	%	Öğrenci görüşleri
1	Duyuşsal yöne etkisi (Eğlenceli olma, anlamanın verdiği mutluluk vb.)	7	59	*"Yapamadığım soruları arkadaşlarım anlatınca anlıyorum ve anlamama seviniyorum." (G-1.1)* *"Problem çözerken dertlerimi vb. unutuyorum." (G-1.3)* *"…Grupça yapınca ne daha eğlenceli oluyor." (G-2.1)* *"…Özellikle sayıları çözerken mutlu oluyorum ve bayağı eğlenceli geliyor." (G-2.3)* *"Bu süreçte bazı problemlerin birden fazla cevabı vardı ve benim fark etmediğim bazı noktaları diğer arkadaşlarım bana gösterdi. Onların fark etmediği durumlarda da ben onlara yardımcı oldum ve bu harika hissettirdi." (G-3.1)* *"…düşündüğümüz fikri arkadaşlarımız ile tartışırken savunmak benim için bir zevk haline geliyordu." (G-3.2)* *"…Ben grupça yaptığımız problemlerdeki çözme durumunu daha çok seviyorum." (G-3.3)*
2	Farklı bakış açıları sağlaması	3	25	*"Kendi bildiğim ve doğru olduğunu düşündüğüm şeyler bazen yanlış çıkabiliyor ve* ***grupsal problem çözerken üç akıl bir soruya yöneldiği için farklı düşünce yolları ortaya çıkıy****or ve bu tarz sorulara bakış açım, düşünce tarzım ne olabileceğini anlamaya başlıyorum." (G-2.2)* *"…Başka bakış açılarım oluyor." (G-2.1)* *"…ama grupça olduğumuz zaman daha çok yönlü bakmış oluyoruz." (G-3.3)*
3	Bilginin kalıcı olması	1	8	*"Sadece bireysel olarak çözdüğümüz problemlerde bir yönden bakmış oluyoruz ve benim gibi problem çözmede zorlanan insanlar bir yerde tıkanıyor. Ama grupça olduğumuz zaman daha çok yönlü bakmış oluyoruz. Ben grupça yaptığımız problemlerdeki çözme durumunu çok seviyorum ve yaşananlar daha kalıcı oluyor." (G-3.3)*
4	Düşünmeye yöneltmesi	1	8	*"Düşündürücü yönünü seviyorum." (G-1.2)*

Tablo 2'de yer alan; öğrencilerin DNR tabanlı öğretimin eğlenceli olması, problemi anlamanın verdiği mutluluk, problem çözme durumlarını sevme vb. yönündeki görüşleri *duyuşsal yöne etkisi* temasında; bu yöntem ile farklı açılardan düşünmenin gerçekleşmesi yönündeki görüşleri *farklı bakış açıları sağlaması* temasında; grup ile yapılan etkinliklerle kalıcılığın sağlanması *bilginin kalıcı olması* temasında ve uygulanan yöntemin düşündürücü olması *düşünmeye yöneltmesi temasında* değerlendirilmiştir. Buna göre, öğrencilerin yarısından fazlasının (%59) DNR tabanlı öğretimle ilgili problem çözme çalışmalarının duyuşsal yöne katkı sağladığını belirttiği görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin görüşlerine göre bu yöntemin farklı bakış açısı sağladığı (%25), DNR tabanlı öğretim ile yaptıkları çalışmada bilginin kalıcı olduğu (%8) ve bu yöntemin öğrenciyi düşünmeye yönelttiği (%8) tespit edilmiştir. Öğrencilerin açıklamaları değerlendirildiğinde; problem çözme deneyimlerinde grup arkadaşlarından olumlu yönde etkilendikleri ve süreç boyunca çeşitli problem durumları ile karşılaşarak çözümlerini geliştirdikleri belirlenmiştir.

DNR tabanlı öğretimin uygulamasına yönelik araştırmacı günlüğü ve video kayıtlarından elde edilen bulgular bu yöntemin öğrencilere duyuşsal açıdan katkı sağladığını, onların özellikle grup içi ve gruplar arası tartışmaları ile farklı bakış açılarını görme fırsatı yakaladıklarını, özgüvenlerinin artarak kendilerini ifade etmede her aşamada bir öncekine göre ilerlediklerini göstererek bu yöndeki nitel bulguları desteklemektedir. Örneğin, araştırmacı günlüğünde *"...grupların belirlenerek proje hakkında yapılan açıklamalar sonucunda hem kendim hem de öğrenciler çok heyecanlandılar"* ve *"Öğrencilerin problemleri önce bireysel sonra grup çalışmaları ile birlikte çözmeleri neticesinde Berra'nın 2. problemde fikri değişmişti"* yönünde belirtilen ifadelerin öğrencilerin hem duyuşsal yönde hem de farklı bakış açıları sağlaması bağlamında etkilendikleri bulgusunu destekler nitelik taşımaktadır. Diğer bulgulardan bazılarına aşağıda yer verilmiştir.

"Bu hafta öğrenci gruplarını ve çalışma arkadaşlarını belirledim. Projenin amacı ve süreç hakkında öğrencileri ikişerli olarak bilgilendirdim. Onlar da ben de oldukça heyecanlıydık (08.10.2018, Araştırmacı Günlüğü)."

"Okul zümresi odasında, öğrenci gruplarını düzenleyerek matematik problemlerinden "Balya" ve "Otopark" problemlerini bilgisayar üzerinden sunum olarak gösterdim. Öğrencilerle tartışma ortamı oluşturduk. Çocukların fikirleri çok iyi organize edilmeli ve çok iyi plan yapmalıyım. Problem çalışmalarına başladık. Problemlerin önce bireysel çözülerek sonra grup çalışmaları ile arkadaşlarıyla kendi görüşlerini paylaşmalarını ve ortak bir karara vararak grup sonucunu tartışmalarını sağladım (09.10.2018, Araştırmacı Günlüğü)."

"Çalışma öncesinde problem öğrencilere okundu, sonra bireysel anlamaları için fırsat verildi. Bir grubun "Koridor" problemini anlama sürecinde; Eslem: Küp koridor 1 br karıştırdı ve grup arkadaşlarına sordu. Arkadaşları soruyu anlattı. Eslem: Koridor mu boyanacak sadece? Berra: Hayır, tümü. Önce tek tek sayalım… (22.10.2018, Araştırmacı Günlüğü)."

"Öğrencilerin sesli okuma ve sesli düşünmeleri istendi. Problem durumları üzerinde önce bireysel çalışıldı sonra grup tartışması yapıldı. Öğrencilerin fikirlerinin değişip değişmediği gözlemlendi. Sadece Belkıs'ın 2. problemdeki fikri değişmiş. Diğer gruplar "Boyalar" ve "Eş kareler" problemlerinde üçer doğru yapıp çözümlerini tartıştılar (09.11.2018, Araştırmacı Günlüğü)."

"Bugün çalıştığımız problemler "Yol arkadaşım" ve "Fazla parçalar" oldu. Her gruptan birer öğrencimin problemleri sesli okumasını istedim. Problemleri Ayşe, Sevgi ve Sonay okudu. Berra: Anlamadım. Yeniden kendisi okuyup yorumladılar grupça. İpucu verdim. Probleme yönelik tablo yapalım. Ayşe: En kısa yol, en küçük sayılar dedi. Eslem: Ortada kafede buluşsunlar. Karekök grubu: İkinci problem için küp çizerek çizim, makas ve kesimle hayal ettiklerini yapıp karşılaştırdılar (26.11.2018, Araştırmacı Günlüğü)."

Yukarıda verilen alıntılardan yola çıkarak DNR tabanlı öğretim uygulamaları ile sürecin başından itibaren öğrencilerle iletişim halinde olunduğu, çalışma sürecinde öğrencilerin rahat çalışabilecekleri bir ortam sağlanarak planlı bir şekilde grup tartışmaları ile problem çözümlerinin yapıldığı ve öğrencilerin ihtiyaç duydukları noktalarda öğretmenin onlara yol gösterici olduğu söylenebilir. Öğrencilerin problem durumlarında deneyimlerinin arttırılması için uygulama sürecinde etkin olmalarına fırsat tanınmıştır.

Öğrencilerin DNR Tabanlı Öğretimle Yapılan Problem Kurma Çalışmalarına Yönelik Görüşleri

Bu bölümde öğrencilerin DNR tabanlı öğretimle yapılan problem kurma çalışmalarına yönelik görüşlerine yer verilmiştir. Veri analizi sonucunda elde edilen tema, frekans ve yüzde dağılımları Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin DNR Tabanlı Öğretimle Yapılan Problem Kurma Çalışmaları ile İlgili Görüşlerine Yönelik Temaların Dağılımı

No	Temalar	f	%	Öğrenci görüşleri
1	Duyuşsal yöne etkisi (Olumlu veya olumsuz olarak etki)	7	58	*"Problem kurmaktan nefret ediyorum. Çünkü nasıl başlasam bilmiyorum ve bu yüzden zorlanıyorum, ama başını öğretmenimin yardımıyla bulup devamı gelince problem kurmaktan zevk alıyorum." (G-1.1)* *"Problem kurmayı sevmiyorum." (G-1.2)* *"Problem kurarken hem eğleniyorum." (G-1.3)* *"Problem kurmayı sevmiyorum ki. …ama sevdiğim tek yönü, anahtar kelimeleri oluşturmak." (G-2.1)* *"Konusuz problemleri daha çok severim…" (G-2.2)* *"Kendime özgü cümleler kurmak ve cümlelerimin başkaları tarafından önemsendiğini görmek çok güzel bir duygu." (G-3.1)* *"Dürüst olmak gerekirse problem kurmayı sevmiyorum. Belki sevmemem nedenim kuramamda veya çözememde ya da sevmediğimden olabilir." (G-3.3)*
2	Mantık geliştirici	3	25	*"…beynimi daha fazla yoruyor." (G-1.2)* *"…problem kurarken mantığımı geliştiriyorum." (G-1.3)* *"Problem kurarken zihnimizi geliştiriyor ve farklı düşünme açımızı geliştiriyor." (G-3.2)*
3	Serbest problem kurma	2	17	*"İstediğim konuyu daha çok severim, çünkü öteki türlü bilindik tarz soruların dışına çıkamıyorum, ama kendi istediğim konularda sınırsızlığın daha etkili olduğunu düşünüyorum." (G-2.2)* *"Konuda özgün bırakılmam, çünkü bir veri verilmesi benim düşüncemi fazla kısıtlamaz, ama 2 veya 3 tane verilmesi düşünce özgürlüğümü kısıtlayacağı için bana kalması daha iyi bir problem kurmamı sağlar." (G.2.3)*

Tablo 3'te öğrencilerin problem kurma çalışmalarını zevkli bulması, sevmesi, eğlenmesi veya problem kurmaktan hoşlanmamasına yönelik ifadeleri *duyuşsal yöne etkisi* temasında; problem kurmanın farklı düşünceleri görmeyi sağlayarak zihni geliştirmesi *mantık geliştirici* temasında ve problem kurmada konu serbestliğinin sağlanması *serbest problem kurma* temasında gösterilmiştir. Buna göre, öğrencilerin DNR tabanlı öğretimle yapılan problem kurma çalışmaları ile ilgili görüşlerinde problem çözmede olduğu gibi en fazla duyuşsal yöne katkı sağlandığı belirtilmiştir (%58). Öğrencilerin bir bölümü de problem kurma çalışmalarının mantık geliştirici olduğunu (%25) ve serbest problem kurma çalışmalarına yönelik olumlu ifadelerine (%17) değinmiştir. Öğrenciler, DNR tabanlı öğretim ortamı ile ilgili hem bireysel olarak hem de grup olarak problem kurma deneyimlerini açıklamışlardır.

Öğrenci görüşlerini daha detaylı açıklayabilmek ve desteklemek amacıyla problem kurma çalışmaları ile ilgili araştırmacı günlüğünden elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

"Öğrencilerimin problem kurma önyargısını kırabilecek miyim? Eslem: Baştan yapabilir miyim diye sıkıldı, korktu ve sonra zümredeki ahşap parkelerden yola çıkarak işe koyuldu. Berra: Çemberin çevresi $2\pi r$ mi πr^2 mi? diye sordu. Eslem: Karışıyla (18 cm) parkeleri ölçerek düşündü. Yerdeki parkeleri sayabilir miyim? diye sordu ve saydı da! Nazan: 2. problemi kurmaya geçti. Ayşe: Daha rahattı. Eslem, Sonay zorlanmasın diye problem konusu söyledi (30.11.2018, Araştırmacı Günlüğü)."

"Bu dersimde öğrencilerimin daire grafiğine yönelik problem kurmalarını istedim. Öncelikle ölçüleri 90°, 120° ve 150° olan üç açı ve şekil verildi. Grup çalışmasında bir tane grup problemi kurmaları ve çözümü düşünmeleri, tartışma yapmaları istendi. Gruplar arası tartışma yapıldı ve her grup diğer grubun oluşturduğu problemi değerlendirmeye çalıştı (03.12.2018, Araştırmacı Günlüğü).

Araştırmacı günlüğünden yapılan alıntılara göre DNR tabanlı öğretimle yapılan problem kurma çalışmalarında öğrencilerin başlangıçta zorlandıklar ve grup arkadaşlarıyla fikirlerini paylaştıkları ölçüde daha rahat ilerledikleri söylenebilir. Öğrencilerin kendi problemleri kadar diğer arkadaşlarının oluşturduğu farklı problem durumlarını incelemeleri deneyim kazanmaları adına önemli görülmektedir.

Öğrencilerin DNR Tabanlı Öğretimin Katkısına Yönelik Görüşleri

Bu bölümde öğrencilerin DNR tabanlı öğretimin katkısına yönelik görüşlerine yer verilmiştir. Veri analizi sonucunda elde edilen tema, frekans ve yüzde dağılımları Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin DNR Tabanlı Öğretimin Katkısı ile İlgili Görüşlerine Yönelik Temaların Dağılımı

No	Temalar	Alt temalar	F	%	Öğrenci görüşleri
1	Olumlu eleştiri	Farklı bakış açıları sağlaması	4	29	*"Olumlu olarak farklı bakış açıları oluşuyor." (G-2.1)* *"Bana grup çalışmalarının daha çok şey kattığını hissediyorum. Daha önceki sorularda da dediğim gibi 3 akıl 1 soruya yönelince farklı düşünce yolları bulunuyor ve en basit geleni yapıyoruz…" (G-2.2)* *"…grup ile çalışırken farklı fikirler olduğu için daha verimli oluyor." (G-3.2)* *"Farklı bakış açıları kazandırıyor…" (G-3.3)*
		Öğretici olması	2	15	*"Arkadaşlarımın bildiği, benim bilmediğim konuları öğrendim. Bilmediklerimi onlardan öğrendim. Doğruyu bulduk beraber…" (G-1.1)* *"Ortaya attığım fikrin eleştirilmesi kendi eksikliklerimi görebilmeme yardımcı oluyor." (G.1-3)*
		Önyargılı olmayı engellemesi	1	7	*"…matematiğin tek işlemden ibaret olmadığını ve önyargımızın kalkmasını sağlıyor." (G-3.3)*
		Yardımlaşmaya fırsat vermesi	1	7	*"…Yukarıdaki cümlelerimde de açıkladığım üzere birbirimize çok yardımcı oluyoruz." (G-3.1)*
		Kolaylık sağlaması	1	7	*"Fikir paylaşımı yaparak sonucu daha kolay bulmamız." (G-2.3)*
		Eğlendirici olması	1	7	*"Sohbet ortamı oluyor yani eğlenceli…" (G-1.1)*
2	Olumsuz eleştiri	Gruba etkin katılamama	2	14	*"Olumlu olarak bir katkısı yok, çünkü gruptaki kişilerin düşüncelerini, fikirlerini açıklaması sonucunda grup üyeleri etkileniyor ve daha fazla düşünemiyor." (G-1.2)* *"…**bir tek olumsuz yönü grup çalışmalarında birkaç kişi sönük kalabiliyo**r." (G-2.2)*
		Düşüncelerini kabul ettirmede yaşanan zorluk	1	7	*"O sonuç ne kadar doğru olursa olsun o hatalarını kabul etmemeleri, inandırana kadar patlıyorduk, yanlış işte ne zorluyorsun." (G-2.3)*
		Umutsuzluk oluşturması	1	7	*"En önemli olumsuz yanı umutsuzluk; problem kuramama ve problem çözememe." (G-3.3)*

Tablo 4 incelendiğinde; öğrenci görüşlerine göre DNR tabanlı öğretimin farklı bakış açıları sağlaması, öğretici olması, önyargılı olmayı engellemesi, yardımlaşmaya fırsat vermesi, kolaylık sağlaması ve eğlendirici olması *olumlu eleştiri* temasında; öğrencilerin gruba etkin katılamaması, düşüncelerini kabul ettirmede zorluk yaşaması ve problem çözme veya kurmada umutsuzluk yaşamaları *olumsuz eleştiri* temasında değerlendirilmiştir. Bu kapsamda öğrencilerin büyük çoğunluğu olumlu yönde eleştiride bulunmuştur (%72). Öğrenciler DNR tabanlı öğretimin grup içerisinde işbirlikli olarak çalıştıkları için kendilerine farklı bakış açıları sağladığı (%29), arkadaşlarının fikirlerini tartıştıkları için öğretici olduğu (%15), birçok problem durumunu deneyimledikleri için önyargılı olmayı engellediği (%7), yardımlaşmaya fırsat verdiği (%7), kolaylık sağladığı (%7) ve eğlendirici olduğu (%7) yönünde görüş bildirmiştir. Öğrencilerin bir bölümü de olumsuz yönde eleştiride bulunmuştur (%28). Bu kapsamda öğrenciler gruba etkin katılamadığını (%14), düşüncelerini kabul ettirmede zorluk yaşandığını (%7) ve umutsuzluk oluşturduğunu (%7) belirtmiştir. DNR tabanlı öğretimin uygulama aşamasında yaşanan olumlu katkılar kadar gözlenen olumsuzlukların giderilerek yöntemin güçlendirilmesine katkı sağlayacağı düşünülebilir. Özellikle az sayıda öğrenci de olsa grup içerisinde çekimser kalan ve kendini ifade etmede güçlük yaşayan öğrenciler süreçte kendilerine fırsat verildikçe kendilerini geliştirebileceklerdir.

*"Bu dersimde öğrencilerimle "Sulama havuzu, kütük, petek ve rögar kapağı" problemlerini paylaştım. Öncelikle öğrencilere bireysel problem çözümü için 20 dk süre verildi. Ayşe: Benzer problem çözümünü hatırlamaya çalıştı. Öğrenci bilişsel gelişimlerini bu aşamada kontrol edebilirim. Önemli olan çok problem veya soru çözdürmek değil; çocuklara söz hakkı verip yönlendirmeden yol göstererek hatalardan doğruyu buldurmak! (30.10.2018, Araştırmacı Günlüğü)."*şeklinde yer alan ifadeler öğrencilerin DNR tabanlı öğretimin katkısına yönelik görüşleri ile beraber değerlendiğinde süreç boyunca görülen eksiklerin giderilerek ilerlendiğini, problem durumlarında öğrencilerin bireysel fikirleri ile grup fikirlerinin yönlendirilmeden olabildiğince etkileşim içerisinde paylaşıldığını desteklemektedir.

Öğrencilerin DNR Tabanlı Öğretimin Zorluklarına Yönelik Görüşleri

Bu bölümde öğrencilerin DNR tabanlı öğretimin zorluklarına yönelik görüşlerine yer verilmiştir. Veri analizi sonucunda elde edilen tema, frekans ve yüzde dağılımları Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin DNR Tabanlı Öğretimin Zorlukları ile İlgili Görüşlerine Yönelik Temaların Dağılımı

No	Temalar	f	%	Öğrenci görüşleri
1	Arkadaşlarını ikna edememe	6	67	*"Grup çalışmalarında zorlandığım bir durum yok ama grup üyelerinin hiçbir zaman düşüncelerine katılmıyorum." (G-1.2)* *"Grup çalışmalarında fikir ayrılıklarına düşüldüğünde tartışma çıkabiliyor…" (G-1.3)* *"…bazen arkadaşlarımın doğru sonucu bulduğum halde inat edip bizi geride bırakması." (G-2.2)* *"Yanlış yaptıklarını kabul etmemeleri, sadece kendi dediklerinin doğru olduğunu düşünmeleri." (G-2.3)* *"Çoğu zaman farklı fikirler, düşünceler ortaya çıkıyor ve ufak çaplı anlaşmazlıklar oluyor…" (G-3.1)* *"Bir konuda itiraz ettiğimizde bazen uzlaşamıyoruz." (G-3.2)*
2	Ön bilgilerin yeterli olmaması	2	22	*"Soruyu ilk okuduğumda anlamamak, ama tekrar okuyunca anlıyorum. Zor sorularda zorlanıyorum yani sorunun mantığını anlamakta." (G-1.1)* *"Bazen unuttuğum konulardan problemler gelince birazcık zorlanıyorum. Başka zorluğum yok." (G-2.1)*
3	Problem kuramama	1	11	*"Problem kurma ve bazen sadece problemlerde işlemi yanlış yapma yani sayılarla işlem yapma falan bir sonuca bağlı olmak gibi…" (G-3.3)*

Tablo 5'e göre, öğrencilerin DNR tabanlı öğretimin zorluklarına yönelik görüşlerinin *"arkadaşlarını ikna edememe"*, *"ön bilgilerin yeterli olmaması"* ve *"problem kuramama"* olmak üzere üç temada toplandığı görülmektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin DNR tabanlı öğretimin zorluklarına yönelik görüşleri çoğunlukla arkadaşlarını ikna etmede zorluk yaşadıkları (%67) yönündedir. Öğrencilerin bir bölümü de yaşadıkları zorluklarda ön bilgilerin yeterli olmadığı (%22) ve problem kuramadıkları (%11) şeklinde görüş belirtmiştir. Öğrencilerin kendi deneyimlerinden yola çıkarak tartışma ortamında kendi fikirlerini kabul ettirmede veya arkadaşlarını ikna etmede zorlandıkları görülmektedir.

"Dersimde bugün kullandığım iki problem; üstü açık kutu yapma ve balkon döşemesi. Öğrencilerim özellikle kutu yapımında şekli kapalı düşünmede, kenarlardan nasıl kare çıkarıldığında ve kalan parçalarla mı yoksa çıkanlarla mı yapı oluşturacaklarını bulmada zorlandılar. Bunun için tüm gruplara anlama aşamasında birer kez sesli okutturup sesli düşünüyoruz! Kapalı şeklin prizma veya küp olmasını karıştırıp sayıları yazınca hatayı giderdiler. 2. problemde işlem hataları daha yoğun yapıldı (05.11.2018, Araştırmacı Günlüğü)." ifadeleri ile öğrencilerin DNR tabanlı öğretimde zorlandıkları noktalar örneklendirilerek sunulmuştur.

Öğrencilerin DNR Tabanlı Öğretim Çalışmalarını Genel Değerlendirmesine Yönelik Görüşleri

Bu bölümde öğrencilerin DNR tabanlı öğretim çalışmalarını genel değerlendirmesine yönelik görüşlerine yer verilmiştir. Veri analizi sonucunda elde edilen tema, frekans ve yüzde dağılımları Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin DNR Tabanlı Öğretim Çalışmalarını Genel Değerlendirmesi ile İlgili Görüşlerine Yönelik Temaların Dağılımı

No	Temalar	f	%	Öğrenci görüşleri
1	Kişisel gelişime katkı sağlaması	5	56	*"Çalışmamız bence çok güzel. Severek geliyorum ben. Bu çalışma daha başlamadan önce öğle arasında okulda açıkçası boş boş geziyordum. Ama şu anda öğretmenimle, arkadaşlarımla ders çalışıp kendimi geliştirmeye çalışıyorum." (G-1.1)* *"Bence bu çalışma öğrenciye güzel şeyler katabilir." (G-1.3)* *"Genel olarak olumlu hem iyi anlaştığım arkadaşlarla olunca daha iyi oluyor. Bana öyle geliyor ki grup çalışmaları yorumlama kabiliyetimi arttırdığını hissediyorum." (G-2.2)* *"Ben kendi açımdan çok faydasını gördüğümü düşünüyorum. Gerçekten iyi bir çalışma. Yaptıklarımız sonuçlanana kadar böyle devam etmeyi düşünüyorum. (G-3.1)* *"...Bana birçok şey kattığını düşünüyorum açıkçası. İlk zamanlar soru önüme geldiğinde boş boş bakardım. Şimdi ise soru önüme gelir gelmez tablo çiziyorum ya da farklı açılardan yorumlar yapıyorum." (G-3.2)*
2	Düşündürücü-yorumlatıcı olması	3	33	*"Çalışma bize sadece konu veya problemi öğretmiyor. Bizim düşünmemizi, yorumlamamızı ve keşfetmemizi sağlıyor. Sadece devlet müfredatında bize sadece konuları öğretiyor. Bizi düşündürmüyor, ama bu çalışma tekrardan söyleyeyim, düşündürüyor ve yorumlatıyor." (G-1.2)* *"Düşünce yönümü değiştirdi, soruları daha hızlı çözmeye başladım." (G-2.3)* *"Çalışma güzel, mantıklı, beyni geliştiren, zeki bir çalışma. Ama taktik maktik verseniz çok güzel olur.*

				Gerçi bizim fikirlerimizi şey olur…" (G-3.3)
3	Verimli olması	1	11	*"…Gerek grup çalışmaları gerekse bireysel çalışmalarım problem kurma hariç güzel ve verimli geçiyor." (G-2.1)*

Tablo 6'ya göre öğrencilerin DNR tabanlı öğretim çalışmalarını genel değerlendirmesi ile ilgili görüşlerinin DNR tabanlı öğretimin; *"kişisel gelişime katkı sağlaması"*, *"düşündürücü-yorumlatıcı olması"* ve *"verimli olması"* temaları altında toplandığı görülmektedir. Buna göre çoğunlukla öğrenci görüşlerinde DNR tabanlı öğretimin kendi kişisel gelişimlerine katkı sağlandığı yönünde ifadeler yer almaktadır (%56). Diğer öğrenciler de DNR tabanlı öğretimin düşündürücü-yorumlatıcı olduğu (%33) ve verimli olduğu (%11) yönünde görüş bildirmiştir.

"Baba mirası ve kibrit çöpleri problemlerini kullandık. Çocukların geometrik şekillerle alışkın olmadıkları uzamsal beceri gerektiren sorular. Başlangıçta ilk tepkileri şaşkın ve sıkılmış gibiydi; olayı anlayınca heyecanlı ve keyifli geçti. Problemdeki bahçeyi her bir öğrenci farklı bir model üzerinden paylaştırdı ve zihinlerinde olanları anlattılar. Ayşe "L" harfinden, Sevgi üçgenlerden, Eslem tüm şekli dikdörtgene çevirerek, Eylül-Nazan-Ayşe L harfi ve çevreden, Sonay-Berra birim kareleri sayarak ve Eslem dikdörtgeni bölerek yaptı. 2. problemde arta kalan kibrit çöpleri anlamsız geldi. Sonay ilk olarak tek başına buldu cevabı. Grup çalışmalarıyla da olayı anlamlandırdık (06.11.2018, Araştırmacı Günlüğü). ifadeleri öğrencilerin karşılaştıkları problem durumlarını DNR tabanlı öğretim ortamında tartışarak işbirlikli grup çalışmalarıyla alternatif fikirleri paylaştıklarını göstermektedir. Böylece öğrenciler arkadaşlarının açıklamalarını önemseyerek kendi çözümlerini geliştirmekte, birbirlerinin yorumlarını dikkate alarak ilerlemekte ve öğrenme süreçleri daha verimli geçmektedir. Bu durum, öğrencilerin DNR tabanlı öğretim çalışmalarını genel değerlendirmesi ile ilgili görüşlerinden elde edilen temaları desteklemektedir.

4. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Çalışmada öğrenciler, DNR tabanlı öğretimle yapılan problem çözme ve problem kurma çalışmalarını değerlendirmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrenci görüşlerinden DNR tabanlı öğretimin en fazla duyuşsal yöne katkı sağladığı (%59), bu uygulamada grup çalışmalarının etkisiyle farklı bakış açıları kazanıldığı (%25), tartışma ortamında öğrendiklerini sürekli sorguladıkları için bilginin kalıcı olduğu (%8) ve uygulanan yöntemin öğrencileri düşünmeye yönelttiği (%8) belirlenmiştir. Alan yazında yapılan çalışmalara göre de DNR tabanlı öğretimin öğrenci öğrenmesinde etkili olduğu belirlenmiştir (Duffy, 2006; Lim, 2006; Maskiewicz, 2006; Oflaz, 2017; Subaşı ve Özay Köse, 2017; Ursavaş, 2014; Ursavaş ve Odabaşı Çimer, 2015; Yıldız ve Şengül, 2017).

Problem kurma çalışmalarının sonuçlarına göre; en fazla duyuşsal yöne katkı sağlandığı (%58), problem kurma çalışmalarının mantık geliştirici olduğu (%25) ve serbest problem kurma çalışmalarına yönelik olumlu ifadeler (%17) olduğu belirlenmiştir. Ngah, İsmail, Tasir ve Mohammad (2016) de yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin problem kurma ile ilgili olumlu görüşlere sahip olduklarını belirtmektedirler. Öğrencilere göre problem kurma dersin daha zevkli ve daha ilgi çekici hale gelmesinde faydalı olacağı yönünde görüş ifade etmişlerdir. Çalışmanın sonuçları yapılan bu çalışmayı destekler yöndedir. Öğrencilerin problem çözmeden ziyade problem kurmada zorlandıkları kendi görüşleri arasında dikkat çekmektedir. Çalışmanın bu sonucu (Çarkçı, 2016; Geçici, 2018; Kanbur, 2017 ve Kılıç, 2013) araştırmaları ile paralellik gösterirken; Bayazit ve Kırnap-Dönmez, 2017; Ngah ve ark. 2016; Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram, 2017) araştırma sonuçları ile örtüşmemektedir. Bu durum, daha çok öğrencilerin soru çözümlerine alışık oldukları ve çeşitli etkinliklerle matematiksel dili daha sorgulatıcı bir biçimde kullanabildikleri öğrenme ortamlarında bulunamamalarına bağlanabilir. Öğrencilere ayrıca problem kurarken anahtar kelimeler verildiğinde veya yönlendirmede bulunulduğunda daha kolay ilerledikleri gözlenmiştir.

DNR tabanlı öğretimin katkılarına yönelik sonuçlara göre öğrencilerin büyük çoğunluğu olumlu yönde eleştiride bulunurken (%72) öğrencilerin bir bölümü de olumsuz eleştiride bulunmuştur (%28). Çalışmanın öğrencilerin olumlu görüş bildirdikleri sonucu Oflaz'ın (2017) öğrencilerin DNR tabanlı öğretim ortamının eğlenceli olduğu yönündeki bulgusu ile paralellik sergilemektedir. Buna göre öğrenciler DNR tabanlı öğretimin grup içerisinde işbirlikli olarak çalıştıkları için kendilerine farklı bakış açıları sağladığı (%29), arkadaşlarının fikirlerini tartıştıkları için öğretici olduğu (%15), birçok problem durumunu deneyimledikleri için önyargılı olmayı engellediği (%7), yardımlaşmaya fırsat verdiği (%7), kolaylık sağladığı (%7) ve eğlendirici olduğu (%7) yönünde görüş bildirmiştir. Oflaz'ın (2017)

araştırmasında DNR tabanlı öğretim sürecinde öğrencilerin eğlendikleri için kendilerini rahat hissettikleri ve fikirlerini ifade etmede zorlanmadıkları yönündeki görüşleri çalışmanın bulguları ile örtüşmektedir. Ayrıca olumsuz olarak öğrenciler gruba etkin katılamadığını (%14), düşüncelerini kabul ettirmede zorluk yaşandığını (%7) ve umutsuzluk oluşturduğunu (%7) belirtmiştir.

Çalışma sonuçlarına göre DNR tabanlı öğretimin birtakım zorluklarının olduğu da belirlenmiştir. Buna göre öğrenciler arkadaşlarını ikna edemediklerini (%67), ön bilgilerinin yeterli olmadığını (%22) ve problem kuramadıklarını (%11) ifade etmiştir. Öğrencilerin uygulama sürecinde özellikle zorlandıkları aşamanın problemlerin anlaşılmasında yaşandığı gözlenmiştir. Harel'e (2007) göre de öğrencilerin matematik dersinde en çok matematiksel dili anlamadıkları için zorluk yaşadıkları vurgulanmıştır. Bu nedenle problem durumları önce bireysel anlamlandırılıp sonra gruplar arası tartışılarak aşama aşama ilerlendiğinde sorunun giderildiği belirlenmiştir. Kieren ve Pirie'nin (1991) de ifade ettikleri gibi öğrencilerin matematiği anlamaları ve her yeni bilgiyi önceki bilgileriyle ilişkilendirmeleri zor ve karmaşık bir süreçtir. Bu nedenle öğrencilerin matematik bilgilerini anlamlandırma aşamalarında arkadaşları ve öğretmenleriyle olan iletişimlerinin önemli rolü olduğunu belirtmektedirler. Çalışmanın belirtilen sonucu da bu görüşü desteklemektedir. Diğer yandan DNR tabanlı öğretim sürecinde oluşturulan işbirlikli öğrenme gruplarında öğrencilerin hem problem çözme hem de problem kurma aşamalarında yaşadıkları zorluklarını aşabilme becerisi kazandıkları söylenebilir. Özellikle öğrencilerin sebat ederek zorlukları aşma çabası göstermeleri çalışmanın en önemli sonuçlarından bir tanesi olarak değerlendirilebilir.

Çalışmadan elde edilen bir diğer sonuç da DNR tabanlı öğretimin genel olarak değerlendirilmesi ile ilgilidir. Buna göre DNR tabanlı öğretim kişisel gelişime katkı sağlamakta (%56), düşündürücü-yorumlatıcı (%33) ve verimli (%11) olarak görülmektedir. Lim (2007), eşitsizlik ve denklem konusunda DNR tabanlı öğretimle tasarlanan bir öğrenme ortamının öğrencilerin düşünme ve anlama yollarını geliştirmede etkili olduğu bulgusunu elde etmiştir. Mevcut çalışmada ise her ne kadar sadece öğrencilerin görüşleri ve araştırmacı notları ile video kayıtları incelenmiş olsa da öğrencilerin gelişimlerinin süreç içerisinde olumlu yönde gerçekleştiği söylenebilir. Oflaz'ın (2017) çalışmasında ise öğrencilere göre DNR tabanlı öğretim deneyi "birbiri üzerine eklenen ve ilişkili konulardan oluşan, beyin fırtınasının yapılarak farklı çözüm yolları üzerinde durulan, çözülen soruların neden öyle olduğunun anlaşılması için öğrencinin sürekli kendine soru sormasını gerektiren ve fark edilen ilişkilerin heyecanı ile sürekli soru çözmenin ve öğrenmenin istenildiği" bir uygulama olarak belirtilmiştir. Mevcut çalışmada elde edilen öğrenci görüşlerinin bu çalışma bulgusunu destekler yönde olduğu görülmektedir. Özellikle öğrencilerin ifadelerinde yer alan çalışmanın kendi gelişimlerine katkı sağladığı ve düşündürücü olduğu yönündeki açıklamaları ile araştırmacı notlarında yer verilen öğrencilerin uygulamadaki ilerlemesinin gözlendiği ve video kayıtlarındaki açıklamalarında çalışma ilerledikçe daha detaylı açıklamalarda bulundukları alan yazındaki çalışma sonuçlarını destekler yönde bulunmuştur.

DNR tabanlı öğrenme ortamı ile öğrencilerin önce bireysel olarak sonra da işbirlikli gruplarda çalışmalarına ve problem çözümlerinde kendi açıklamalarını grup arkadaşlarıyla paylaşarak ve diğer gruplar arası etkileşimle tartışma ortamı sağlanarak çözmeleri sağlanmıştır. Bu modelde öğrencilerin direk sonuca ulaşmaları değil, anlama yollarına ulaşmada kazandıkları düşünme yollarının belirlenerek geliştirilmesi sağlanmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda yapılan öğretimle ilgili öğrenci görüşlerinden de anlaşıldığı üzere; öğrencilerin büyük bir bölümü DNR tabanlı öğretimle problem çözme ve problem kurma çalışmalarında kendi eksiklerinin ve gelişimlerinin farkındadır. Özellikle öğrenciler DNR gruplarının bireysel gelişimlerine katkısını vurgulamakta, eksik yanlarını grup paylaşımları süresince tespit ederek gelişim yolunda ilerlediklerini belirtmektedirler. Problem durumları hakkında her öğrencinin kendi fikrini paylaşması noktasında cesaretlendirilmesi ve bu yönde ikna sürecinde alışkanlık kazanması ile öğrencilerin farklı düşünme ve anlama yollarını deneyimlemeleri sağlanmıştır. Yıldız ve Şengül'ün (2017) çalışmasında da olasılık ve istatistik konularına yönelik DNR tabanlı bir öğretim deneyinin sonucunda öğrencilerin çok yönlü anlama yolları sergiledikleri ve problem çözümlerinde farklı stratejiler geliştirdikleri tespit edilmiştir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, öğrenci görüşlerine göre DNR tabanlı öğretim oldukça düşündürücü ve verimli geçmekte, öğrencilerin kendilerini geliştirmelerinde birçok fırsat kazanmalarına sebebiyet vermektedir. Öğrenciler farklı bağlamsal rutin olmayan problem çözümleri ile zihinsel ihtiyaçları doğrultusunda çözüm için harekete geçmekte ve akranlarının fikirlerini de aldıkları için alternatif yolları görebilmekte ve kendi seçeneklerini çeşitlendirmektedirler. Özellikle çözümlerine yönelik açıklamalarında doğrudan sonuç odaklı olmak yerine süreç boyunca edindikleri bilgiyi kullanma

yönünde zihinsel alışkanlık kazandıkları söylenebilir. Bu noktadan hareketle daha geniş örneklemlerde farklı matematik konularının DNR tabanlı öğretim ortamına göre tasarlanarak uygulamalı olarak pratiğe geçirilmesi öğrenci deneyimlerinin çoğaltılması adına oldukça değerli ve önemli görülmektedir.

KAYNAKÇA

Altun, M. A. (2015). *Matematik Uygulamaları, Sıradışı Problemleri Matematik Okuryazarlığı Soruları.* Aktüel Alfa Akademi: Bursa.

Bayazit, İ., & Kırnap Dönmez, S. M. (2017). Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren Durumlar Bağlamında İncelenmesi. *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education*, 8(1), 130-160.

Borromeo Ferri, R. (2014). Matematiksel Modelleme Öğrenimi ve Öğretimi. *3. Matematik Eğitimi Uygulamaları Matematiksel Modelleme Etkinlikleri Çalıştayı,* Matematiksel Güç ve İnovatif Tasarım Derneği, 1-4 Nisan, İzmir.

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, 1-8.

Carlsson, B. (2002). Ecological Understanding: Ways of Experiencing Photosynthesis. *International Journal of Science Education*, 24(7), 681-699.

Cooper, R. (1991). The Role of Mathematical Transformations and Practice in Mathematical Development. In L. Steffe (Ed.), *Epistemological Foundations Of Mathematical Experience*. New York: Springer-Verlag.

Çarkçı, İ. (2016). *İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Farklı Problem Kurma Durumlarına Yönelik Ortaya Koydukları Problemlerin İncelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (Genişletilmiş 3. Baskı). Trabzon: Celepler Matbaacılık.

Duffy, A.M. (2006). Student's Ways of Understanding Aromaticity and Electrophilic Aromatic Substitution Reactions, (Unpublished Doctorate Dissertation), California: San Diego State University.

Duş M., Kütük S., Çakır S., Çanakçı O., Buğdayoğlu H. ve Batal M. (2016). *Rutin Olmayan Problemler*. Karekök Eğitim: İstanbul.

Fullan, M. (2007). *The New Meaning of Educational Change.* New York: Teachers College Press.Geçici, M.E. (2018). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Geometri Problemi Kurma Becerilerinin İncelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Diyarbakır: Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Gerez Cantimer, G. ve Şengül, S. (2018). İşbirlikli Gruplarda DNR Tabanlı Öğretimle 7. sınıf Öğrencilerinin Geometrik Kavramlarla İlgili Düşünme ve Anlama Yollarının Geliştirilmesi ve İncelenmesi. *Marmara Üniversitesi, A tipi proje çalışması,* EGT-A-101018-0521.

Harel, G. (1998). Two dual assertions: The first on learning and the second on teaching (or vice versa). *The American Mathematical Monthly*, 105(6), 497-507.

Harel, G. and Sowder, L. (1998). Students' Proof Schemes: Results from Exploratory Studies. *Research in Collegiate Mathematics Education III*, 234-283.

Harel, G. (2001). Pupa's Two Complementary Products: Taxonomy of Students' Existing Proof Schemes and DNR-Based Instruction. *International Newsletter on Teaching and Learning of Mathematical Proof*, 1-12.

Harel, G. and Sowder, L. (2005). Advanced Mathematical-Thinking at Any Age: Its Nature and Its Development, Mathematical Thinking and Learning, 7(1), 27-50.

Harel, G. (2006). Mathematics Education Research, Its Nature, and Its Purpose: A Discussion of Lester's Paper, *Zentralblatt fuer Didaktik der Mathematik*, 38, 58-62.

Harel, G. (2007). The DNR System as A Conceptual Framework for Curriculum Development and Instruction. In R. Lesh, J. Kaput, E. Hamilton (Eds), Foundations for the Future in Mathematics Education (pp. 263-280), Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Harel, G. (2008a). DNR Perspective on Mathematics Curriculum and Instruction, Part I: Focus on Proving. *ZDM*, 40(3), 487-500.

Harel, G. (2008b). A DNR Perspective on Mathematics Curriculum and Instruction. Part II: With Reference to Teacher's Knowledge Base. *ZDM*, 40(5), 893-907.

Harel, G. and Stevens, L. (2011). Holistic Problems with Pedagogical Commentary. http://www.math.ucsd.edu/~harel/projects/Downloadable/Holistic%20Problems.pdf adresinden 23.03.2018 tarihinde erişildi.

Harel, G. (2013). DNR-Based Curricula: The Case of Complex Numbers. *Journal of Humanistic Mathematics*, 3(2), 2-61.

Kabael, T., Akın, A., Kızıltoprak, F. ve Toprak, O. (2017). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Sürecindeki Düşünme Yolları, Anlama Yolları ve Pedagojik Açıklamaları. *Kastamonu Education Journal*, 25(2), 849-868.

Kanbur, B. (2017). *İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Dinamik Geometri Yazılımı ile Desteklenmiş Ortamda Problem Kurma Durumlarının ve Görüşlerinin İncelenmesi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Kennedy, L. M., Tipps, S. and Johnson, A. (2008). G*uiding Children's Learning of Mathematics.* USA: Thomson Wadsworth.

Kılıç, Ç. (2013). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Farklı Problem Kurma Durumlarında Sergilemiş Oldukları Performansın Belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri,* 13(2), 1195-1211.

Kieren, T. E., & Pirie, S. E. (1991). *Recursion and The Mathematical Experience*. In L. Steffe (Ed.), The Epistemology Of Mathematical Experience, Springer Verlag Psychology Series, New York, pp. 78-101.

Kilpatrick, J. (1987). *Problem Formulating: Where Do Good Problems Come From?* In A.H.Schoenfeld (Ed). Cognitive Science and Mathematics Education, Hillsdale, NJ; Erlaum, (s.123-147).

Lim, K. H. (2006). Characterizing Students' Thinking: Algebraic, İnequalities and Equations, *Proceedings of the 28th Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 2-102.

Lim K. H. (2007). Improving Students' Algebraic Thinking: The Case of Talia, *Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 193-200.

Maskiewicz, A. L. (2006). Rethinking Biology Instruction: The Application of DNR-Based Instruction to the Learning and Teaching of Biology, (Unpublished Doctorate Dissertation), San Diego: University of California.

Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook.* Thousand Oaks, CA: Sage.

Mintzes, J. J., Wandersee, J. H. and Novak, J. D. (2001). Assessing Understanding in Biology. *Journal of Biological Education*, 35(3), 118-124.

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.

Oflaz, G. (2016). Matematik Eğitiminde Bir Model: DNR Tabanlı Öğretim. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5, 36-41.

Oflaz, G. (2017). DNR Tabanlı Öğretim Hakkında Öğrenci Görüşleri. *International Journal of Innovative Research in Education,* 4(3),112-119.

Özgen, K. Aydın, M., Geçici, M. E., & Bayram, B. (2017). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi,* 8(2), 218-243.

Subaşı, M. and Özay Köse, E. (2017). The Effect of DNR Based Instruction on Gifted Students' Scientific Ways of Understanding and Ways of Thinking. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education*, 11(2), 409-431.

Şengül, S. ve Güner, P. (2013). DNR Tabanlı Öğretime Göre Matematik Öğretmen Adaylarının İspat Şemalarının İncelenmesi. *International Journal of Social Science*, 6(2), 869-878.

Ursavaş, N. (2014). EGS (DNR) Tabanlı Öğretim Yönergesi Kullanılarak Öğretmen Adaylarının Sahip Oldukları Biyolojik Anlam Şekilleri ve Düşünme Yollarının Geliştirilmesi, (Yayımlanmamış Doktora Tezi), (Danışman: Doç. Dr. Sabiha Odabaşı Çimer), Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Ursavaş, N. ve Odabaşı Çimer, S. (2015). Biyoloji Eğitiminde Yeni Bir Yaklaşım: EGS Tabanlı Öğretim. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(1), 261-290.

Ustaoğlu, A. (2004). *Düşünme Kutusu. Matematik ve Mantık Eğlenceleri, Zekâ Oyunları, Bilmeceler, Bulmacalar*. Gün Yayıncılık: İzmir.

Ünlü, M. (2014). Geometri Başarısını Etkileyen Faktörler: Bir Yapısal Eşitlik Modellemesi (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Konya: Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Walter, M. (1980). Frame Geometry: An Example in Posing and Solving Problems. *The Arithmetic Teacher, 28*(2), 16-18.

Wellington, J. (2000). *Educational Research, Contemporary Issues and Practical Approaches.* London: Continuum.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2013). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri.* Ankara: Şeçkin Yayıncılık.

Yıldız, F. ve Şengül, S. (2017). DNR Tabanlı Öğretimin 8. Sınıf Öğrencilerinin Anlama ve Düşünme Yollarına Etkisinin İncelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 56(3), 83-130.

Ek-1. DNR Tabanlı Öğretim Uygulamasına Yönelik Görüş Formu (DNR-GF)

Sevgili öğrenciler,

DNR tabanlı öğretimle problem çözme ve problem kurma çalışmaları sürecinde gösterdiğiniz ilgi, azim, sabır ve katılımdan dolay her birinize ayrı ayrı teşekkür ederim. Çalışmada edindiğiniz becerilerin sizlere birçok getirisi olacağı görüşündeyiz. Süreçle ilgili görüşlerinizi paylaşmanızı istiyoruz. Teşekkürler…☺

Gülşah GEREZ CANTİMER/Mat. Öğrt.

1. DNR tabanlı öğretimle yapılan problem çözme çalışmaları hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.
2. DNR tabanlı öğretimle yapılan problem kurma çalışmaları hakkındaki görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.
3. DNR tabanlı öğretimin katkısı ile ilgili görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.
4. DNR tabanlı öğretimin zorlukları ile ilgili görüşleriniz nelerdir? Açıklayınız.
5. Genel olarak çalışmayı nasıl değerlendirirsiniz? Görüşlerinizi nelerdir? Açıklayınız.

Ek-2. DNR Tabanlı Öğretim Tasarımı Çalışma Planı ve Örnek Problemler

Hafta	Uygulama Süreci	Kullanılan Problemler	Örnek Problemler
1	Çalışma amacının ve uygulama sürecinin anlatılması Çalışma gruplarının oluşturulması Bilgilendirme sunumu Bireysel ve grupla problem çözümleri	Pizza Firması Üçgenin Özel Sayıları Balya Otopark	PİZZA FİRMASI Bir pizza firması küçük boy pizzanın yarıçapını 5cm olarak yapıyor. Orta boy pizzanın fiyatını ise küçük boy pizzanın fiyatının iki katı olarak belirliyor. Pizzalara alanları ile orantılı olarak fiyatlandırıldığına göre, orta boy pizzanın yarıçapı en yakın kaç cm olabilir? Neden? (Duş, Kütük, Çakır, Çanakçı, Buğdayoğlu ve Batal, 2016; Uyarlama)
2	Problem çözme çalışmaları	Küp Tasarlama Koridor Yol Arkadaşım Fazla Parçalar	KÜP TASARLAMA Zeynep, kâğıt kesip katlamak suretiyle bir zar (küp) yapmak istiyor. Zeynep'in bir şartı var, küpü katlayarak kapattığında karşılıklı yüzlerindeki noktaların sayısının toplamı 7 olmalı. Bu durum nasıl garanti edilebilir? (Küpün açık halini çizerek karelerin içerisine sayıları yazabilirsiniz). (Altun, 2015)
3	Problem çözme çalışmaları	Sulama Havuzu Kütük Kibrit Çöpleri Bisikletler	SULAMA HAVUZU Bir sulama havuzuna iki çıkış borusu yapılması planlanıyor. İnşaat ustası boşalacak su için bu iki çıkış borusunun yerine, çapı bu boruların çapının 1,5 katı olan bir çıkış borusunun yeterli olacağını, hem daha ucuza mal edileceğini iddia ederek tek çıkış borusu yapmayı öneriyor. Sizce inşaat ustası fikrinde haklı mıdır? Neden? (Altun, 2015)
4	Problem çözme çalışmaları	Rögar Kapağı Dikdörtgenler	RÖGAR KAPAĞI Rögar kapakları dünyanın hemen her

		Petek Oyun Parkı	yerinde dairesel olarak yapılmaktadır. Kapakların işlevini göz önünde bulundurarak şeklinin dairesel olmasının sebebini matematiksel bir gerekçeye dayandırarak savununuz. (Altun, 2015)
5	Problem çözme çalışmaları Problem kurma çalışmaları	Balkon Döşemesi Üstü Açık Kutu Yapma	BALKON DÖŞEMESİ Yüksel Usta, boyutları 130cm x 225cm olan dikdörtgen şeklinde bir balkonu döşeyecektir. Boyutları 15x15cm olan yer karolarını kullanmaya karar veriyor. Kaç yer karosunu kullanmaya ihtiyacı vardır? (Altun, 2015)
6	Problem çözme çalışmaları Problem kurma çalışmaları	Baba ve Mirası Boyalar	BABA VE MİRASI Bir babanın verilen şekilde gösterildiği gibi bir bahçesi ve bir evi var. Bu bahçe, ne şekilde bölünürse dört çocuğuna eşit miktarda arazi parçası düşebilir? (Ustaoğlu, 2004)
7	Problem çözme çalışmaları Problem kurma çalışmaları	Dairesel Yatak İçme Suyu	DAİRESEL YATAK Zeynep'in anne ve babası bir mobilya mağazasının kataloğunu incelerken daire şeklinde bir yatak modelini çok beğeniyor ve almaya karar veriyor. Fakat uyurken rahat edip edemeyecekleri konusunda bir türlü emin olamıyorlar. Zeynep'in anne ve babası kolları ve bacakları herhangi biri dışarıda kalmayacak şekilde bu yatağa yattıklarında aralarında ne kadar boşluk kalacaktır? (Borromeo Ferri, 2014)
8	Problem çözme çalışmaları Problem kurma çalışmaları Görüş formu uygulama	İkizkenar Üçgenler Eş Kareler	İKİZKENAR ÜÇGENLER Mine, kenar uzunlukları tam sayı olan ve çevresi 99br olan birbirinden farklı ikizkenar üçgenler çiziyor. Buna göre, Mine kaç farklı ikizkenar üçgen çizebilir? Mine'nin çizimlerinde dikkatinizi çeken bir durum oldu mu? Neden? (Duş, Kütük, Çakır, Çanakçı, Buğdayoğlu ve Batal, 2016; Uyarlama)