

## Özel Yetenekli Öğrencilerin Problem Çözme Süreçlerinin ve Süreçte Kullandıkları Stratejilerin DPA'lar Yardımıyla Değerlendirilmesi\*

Aygen Koç Koca\*\*, Ramazan Gürbüz\*\*\*

Makale Geliş Tarihi: 09/08/2022

Makale Kabul Tarihi: 19/11/2022

DOI:10.35675/befdergi.1159717

### Öz

Son yıllarda performans değerlendirme için kullanılan ölçme araçları arasında Dereceli Puanlama Anahtarlarının (DPA) kullanımının giderek arttığı görülmektedir. Bu çalışma kapsamında özel yetenekli 7. sınıf öğrencilerinin matematik problemlerini çözme performansları ve problemleri çözerken kullandıkları stratejilerin incelenmesi durumları iki farklı DPA kullanılarak değerlendirilmiştir. Özel yetenekli öğrencilerin problem çözme süreçleri ve süreçte kullandıkları stratejiler DPA'lar yardımıyla incelenmeye çalışıldığı için nitel yöntem izlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 12 özel yetenekli öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler yardımıyla veriler toplanmış ve elde edilen veriler iki farklı DPA yardımıyla analiz edilmiştir. Analizde kullanılan DPA'lar alan yazın desteği ile araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Geliştirilen DPA'lar öğrencilere sorulan her bir matematik problemi bağlamında ele alınarak bütüncül bir değerlendirilmeye varılmıştır. Böylece özel yetenekli öğrencilerin problem çözme süreçleri ve bu süreçte kullandıkları stratejilere yönelik alternatif bir değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Elde edilen sonuçlar problem çözme sürecinin ve strateji kullanımının değerlendirilmesinde DPA kullanımının olumlu etkileri olduğunu göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Dereceli puanlama anahtarı, özel yetenekli öğrenciler, problem çözme stratejileri, problem çözme süreci.

## Evaluation of Gifteds' Problem Solving Process and the Strategies Used in the Process with the Help of Rubrics

### Abstract

In recent years, it is seen that the use of Rubric among the measurement tools has been increasing. Within the scope of this study, the performance of 7th grade gifted students in solving mathematical problems and the examination of the strategies they use while solving problems were evaluated using two different rubrics. Since the problem solving processes of gifted students and the strategies they use in the process are aims to be examined with the help

\*Bu makale birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde gerçekleştirdiği doktora tez çalışmasından üretilmiştir.

\*\* Adıyaman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,

Adıyaman, Türkiye, [akoc@adiyaman.edu.tr](mailto:akoc@adiyaman.edu.tr) ORCID: 0000-0001-9667-7099 

\*\*\* Adıyaman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü,

Adıyaman, Türkiye, [rgurbuz@outlook.com](mailto:rgurbuz@outlook.com) ORCID: 0000-0002-2412-5882 

**Kaynak Gösterme:** Koç Koca A., & Gürbüz R. (2023). Özel yetenekli öğrencilerin problem çözme süreçlerinin ve süreçte kullandıkları stratejilerin DPA'lar yardımıyla değerlendirilmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (37), 177-197.

*of rubrics, the qualitative methods were used. Participants consists of 12 gifted students. The data obtained with semi-structured interviews. It was analyzed with the help of two different rubrics. The rubrics were developed by the researcher with the support of the literature. Rubrics were handled in the context of each math question asked to the students and a holistic evaluation was reached. Thus, an alternative evaluation was carried out for the problem solving processes of gifted students and the strategies they used in this process. The results showed that the use of DPA has positive effects on the evaluation of the problem solving process and strategy use.*

**Keywords:** Rubric, gifted students, problem solving strategies, problem solving process.

## Giriş

Eğitim dünya genelinde toplumların gelişmesi bilginin üretilmesi ve kullanılması bakımından öncelikli konular arasında yer almaktadır. Bireylerin yaşama hazırlanması, toplumun istediği niteliklerle donatılması, bilgiye ulaşabilmesi ve bilgiden bilgi üretebilmesi eğitimin bilinen en önemli işlevleri arasında yer almaktadır (Keser, 2003; National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin hızlanması ve düşünmede sınırların zorlanması eğitimin genel amaçlarının da zamanla değişmesine yol açmıştır. Bu da bireylerin gerçek yaşamlarında başarıya ulaşmalarını sağlayacak bazı zihinsel becerilerin onlara kazandırılması gerektiğini ortaya çıkarmıştır (Çelik & Güler, 2013). Böylece bireyleri yaşama hazırlayan becerilerden biri olan problem çözme becerilerinin geliştirilmesine ayrı bir önem verilerek (Baykul & Sulak, 2006) bu becerilerin geliştirilmesi matematik eğitim programlarının önemli amaçları arasında yer almıştır (Baykul, 2009). Bu durum matematiğin her geçen gün yaşamda başarı için daha önemli hale gelmesinden kaynaklanmaktadır. Diğer yandan öğrencilere araştırma, sorgulama, muhakeme etme, ilişki kurma veya problem çözme gibi üst düzey niteliklerin kazandırılması (NCTM, 2000) gibi yaklaşımların zamanla önemli hale gelmesi de matematik eğitiminin genel amaçlarında problem çözme becerilerinin geliştirilmesini önemli hale getirmiştir.

Günlük hayatta bireyler birçok problemle karşı karşıya kalmaktadır. Bireylerin bu problemlerin üstesinden gelebilmesi için problem çözme becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Swing ve Peterson'a göre (1998) matematiksel bilginin anlaşılması ve bu bilgiler arasındaki ilişkinin oluşturulması problem çözme sürecinde meydana gelmektedir. Bu bakımdan problem çözme sadece matematik problemlerinin sonucunu bulmayı değil, yeni durumlarla karşı karşıya kalındığında bilginin transfer edilmesini, bu durumlarda işe yarar alternatif çözüm yollarının geliştirilebilmesini de içermektedir. Bu durum National Science Foundation (NSF, 1995), tarafından matematiksel gücün bileşenleri içinde ifade edilmiştir. Buna göre matematiksel güç; matematiksel bilgi ve kavramlar, matematiksel yetenekler ve işlem uygulama standartlarının dinamik bileşiminden meydana gelmektedir. Bu bileşenler içinde yer alan işlem uygulama standartları; problem çözme, muhakeme etme, ilişkilendirme, iletişim kurma, geçişme ve sunma gibi alt başlıklardan oluşmaktadır. Bu bileşenlerde

de problem çözmenin matematikle ve yaşamla yüksek düzeyde bağlantısının olduğu belirtilmiş ve matematiğin konu ve kavramlarının kendi içerisinde ve diğer alanlarla bağlantısının öneminden bahsedilmiştir. Bu bağlamda matematiksel gücün son yıllarda bireyin kazanması gereken bir nitelik olarak ele alındığı ve tüm eğitim sistemlerinde bireylerin bu beceriyi kazanımının sağlanmasının amaçlandığı görülmektedir. Böylece problem çözme becerilerinin geliştirilmesinin bireylerin karşılaştıkları problemler karşısında etkili çözümler üretebilmelerini (Öztürk & Ayvaz, 2010) ve matematik derslerinde başarılı olmalarını sağlamada önemli hale geldiği söylenebilir.

Problem çözme süreci; bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerileri içeren ve değerlendirilmesi kolay olmayan bir süreçtir (Çınar, Hatunoğlu & Hatunoğlu, 2009). Bunun bir nedeni problem çözme sürecinin bilişsel becerilerle doğrudan alakalı olması ve bilişsel becerilerin kişiden kişiye göre değişkenlik göstermesidir. Diğer yandan bireylerin hayatları boyunca karşılaştıkları birçok problemin çözümüne katkı sağlayacak tek bir çözüm yolunun olmaması da bu durumun karmaşık olmasına neden olmaktadır. Öyle ki alan yazında yer alan çalışmalar öğrencilerde problem çözme becerilerinin istenilen düzeyde geliştirilemediğini ve öğrencilerin gerçek hayat problemlerini çözmeye yetersiz kaldıklarını belirtmektedir (Harskamp & Suhre, 2006; Soylu & Soylu, 2006). Bu durum öğrencilerde geliştirilmek istenen ve önemli görülen becerilerin yeterince geliştirilemediğini düşündürmektedir. Bu nedenle problem çözme sürecinde öğrenciler tarafından yapılan hataların tespit edilerek değerlendirilmesi oldukça önem taşımaktadır. Diğer yandan öğrencilerin problem çözme sürecindeki performansları farklı durum ve zamanlarda değişkenlik gösterebilir. Bunun bir nedeni problem çözme sürecinin her bir birey tarafından farklı değerlendirilmesidir. Bu değerlendirmeler bireylerin farklı akıl yürütme becerilerine sahip olmalarından kaynaklanabilmektedir. Bu nedenle öğrencilerin problem çözme süreçlerinin değerlendirilmesi karmaşık bir konu haline gelmektedir. Değerlendirme problem çözme sürecinin sağlıklı gelişmesi ve ilerlemesi için alınan tedbirlerden biridir. Bu süreç öğrencilerin problem çözme sürecinin derinlemesine incelenmesini ve süreçte meydana gelen hataların ortaya çıkarılarak giderilmesine yönelik tedbirler alınmasını içerir.

Günümüzde öğrenmenin “yaşam boyu öğrenme” olarak ele alınması öğretim ve değerlendirme süreçlerinin gözden geçirilmesine neden olmuştur (Demirören, Koşan & Palaoğlu, 2009). Geleneksel eğitimde değerlendirme aktarılan bilgilerin ne kadarının hafızada kaldığının ölçülmesine dayanmaktadır. Bu şekilde yapılan değerlendirmelerin kısıtlılığı, üst düzey bilişsel becerilerin göz ardı edilmesine ve gerçek öğrenme yaşantılarının boyutlarının belirlenememesine neden olmaktadır. Ayrıca zamanla geleneksel değerlendirme yöntemleri problem çözme sürecinde meydana gelen hataların ortaya çıkarılması, incelenmesi ve değerlendirilmesinde yetersiz kalmıştır (Köklükaya, 2010). Geleneksel değerlendirmelerin bu kısıtlılıkları çağdaş eğitim anlayışında uyumlu değerlendirme yaklaşımlarına olan ihtiyaçlar yeni değerlendirme yöntemlerine gereksinim duyulmasına neden olmuştur (Parlak &

Doğan, 2014). Böylece zamanla “test kültürü”nden “çok boyutlu değerlendirme kültürü”ne geçiş yapılmıştır (Birenbaum & Dochy, 1996; Şahin & Ersoy, 2009). Bu durum geleneksel değerlendirme yöntemlerinin öngördüğü ürün odaklı değerlendirmelerden aşamalı olarak biçimlendirici değerlendirmelere geçiş yapılması olarak düşünülebilir (Monib, Karimi & Nijat, 2020). Ayrıca yapılandırmacı eğitim anlayışına göre güncellenen programlarda öğrencilerden beklenen yeterliliklerin değişmesi de geleneksel değerlendirme yöntemlerinin dışında farklı ölçme değerlendirme yaklaşımlarının kullanılmasını ön plana çıkarmıştır (Dochy, 2001; Falchikov & Goldfinch, 2000; Monib vd., 2020). Böylece öğrencinin süreç içindeki tüm performansını ortaya çıkarmayı hedefleyen, yapılandırmacı eğitim anlayışına uygun ve öğrenciyi merkeze alan alternatif değerlendirme etkinliklerinin geliştirilmesi herkes tarafından kabul edilerek bu duruma uygun değerlendirme yaklaşımlarının kullanılması vurgulanmıştır (MEB, 2018).

Alternatif değerlendirme yöntemlerinden biri olan ve öğrencilerin problem çözme gibi performanslarının incelenmesini temele alan Dereceli Puanlama Anahtarlarının (DPA) kullanımı son yıllarda yaygınlaşmaya başlamıştır (Kan, 2007). DPA kullanımı beklenen ölçütlere öğrencilerin yeterli performansları gösterdikleri niteliklerin tanımlanmasına yarar (Moskal, 2000). DPA’lar kullanım alanına ve amaçlarına göre değişebilseler de iki özellik çoğu için ortaktır. Bu iki durumu Moskal (2000) çalışmada dikkate alınacak özelliklerin belirlenmesi ve çalışmanın niteliğini sağlayan ölçütlerin ortaya konması olarak özetler. Çalışmanın niteliği; problemlili çalışma, orta düzeyli çalışma ve güçlü çalışma şeklinde DPA’lar yardımıyla derecelendirilebilir (Goodrich, 2001). Öyle ki DPA’lar mükemmelden zayıfa doğru değişen seviyelerde performans niteliğinin tanımlanmasına ve belirli görevlere ait ölçütlerin listelenmesine olanak tanır. Minez (2012) öğrencilerin problem çözme sürecindeki performanslarının DPA’lar yardımıyla belirlenebileceğini belirtmiştir. Bu durum yapılandırmacı programın benimsediği çağdaş, alternatif ölçme değerlendirme yaklaşımlarından biri olan dereceli puanlama anahtarlarının öğrencilerin problem çözme sürecine katkısının incelenmesini bir araştırma konusu olarak karşımıza çıkarmaktadır.

Alan yazın incelendiğinde DPA kullanımına yönelik yapılan çalışmaların genellikle dil öğrenimi ve yazma becerilerinin değerlendirilmesi (Shabani & Panahi, 2020) konularına yönelik geliştirildiği görülmektedir (Güven, 2021). Matematik eğitimi alanında ise DPA kullanımının ortaokul öğrencilerinin problem çözme (Sefer, 2006) ve kurma (Cankoy & Özder, 2017) becerilerine etkisini inceleyen çalışmaların oldukça az olduğu görülmektedir. Ayrıca özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin DPA’lar yardımıyla problem çözme süreçlerinin ve süreçte kullandıkları problem çözme stratejilerinin incelenmesine yönelik yapılan çalışmaların da alan yazında yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Oysaki öğrenci performanslarının alternatif değerlendirme yöntemleriyle yapılmasının farklı zekâ türlerine ve farklı yeteneklere sahip öğrencileri farklı öğrenme durumlarına yer vererek değerlendirmesinin olumlu sonuçlar ortaya çıkardığı belirtilmektedir (Shavelson & Baxter, 1992; Waters,

Smeaton & Burns, 2004). Diğer yandan bu yöntemler öğrencinin problem çözme sürecindeki performansı ile bu performansı sergilerken hangi düzeyde olduğuna ilişkisinde bilgi vermektedir. Bu nedenle alternatif ölçme değerlendirme yaklaşımlarından biri olan DPA'lar yardımıyla özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerinin incelenmesine ihtiyaç olduğu ve çalışmanın alan yazında oluşan eksikliğin giderilmesine katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı özel yetenekli 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel problem çözme süreçlerinin ve süreçte kullandıkları problem çözme stratejilerinin DPA'lar yardımıyla değerlendirilmesidir. Bu ana amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır:

1. Özel yetenekli öğrencilerin matematik problemlerini çözme süreçleri nasıldır?
2. Özel yetenekli öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanma yeterlilikleri nasıldır?

### **Yöntem**

Özel yetenekli öğrencilerin matematik problemlerini çözme süreçlerinin ve bu süreçte kullandıkları problem çözme stratejilerinin DPA'lar yardımıyla incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada var olan bir durum ortaya konulmaya çalışıldığından nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Nitel çalışmalarda sonuç veya üründen daha çok sürece odaklanılır (Creswell, 2007). Bu çalışma özel yetenekli öğrencilerin problem çözme süreçlerinin ve süreçte kullandıkları stratejilerin detaylı olarak ele alınarak incelenmesinden dolayı nitel çalışma özelliği taşımaktadır. Ayrıca elde edilenler alan yazın desteği ile araştırmacılar tarafından geliştirilen DPA'lar yardımıyla “nasıl” ve “niçin” soruları bağlamında ele alınarak bütüncül olarak incelenmiştir.

### **Verilerin Toplanması**

Çalışma kapsamında veriler 12 özel yetenekli 7. sınıf öğrencisi ile gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmeler vasıtasıyla elde edilmiştir. Çalışmaya katılan kişiler Millî Eğitim Bakanlığına (MEB) bağlı eğitim veren ve İç Anadolu bölgesinde yer alan bir Bilim ve Sanat Merkezi'nde (BİLSEM) öğrenim görmekte olan özel yetenekli öğrencilerdir. İlgili birimlerden çalışmanın yürütülebilmesi için gerekli izinler alındıktan sonra çalışmaya katılmaya gönüllü olan öğrenciler arasından katılımcılar belirlenmiştir. Bu çalışmada katılımcılar ÖY1, ÖY2,... şeklinde kodlanmıştır. Çalışma boyunca her bir öğrenciyle altı hafta boyunca ortalama 30'ar dakika süren görüşmeler yapılarak veriler toplanmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler en kısa zamanda bilgisayar ortamına aktarılarak veri kaybının önlenmesi sağlanmıştır. Görüşmelerde araştırmacılar tarafından geliştirilen altı soru ile çeşitli kaynaklardan

(makaleler, tezler, vb.) elde edilen toplam 14 matematik problemi kullanılmıştır (Gogovska, 2006; Greenes, 1981; MEB, 2013). Çalışmada kullanılan sorular belirlenirken, soruların 7. sınıf kazanımlarına uygun olmasına ve birden fazla problem çözme stratejisi kullanılarak çözülebilmesine dikkat edilmiştir. Sorular hazırlandıktan sonra uzman görüşlerine sunulmuş ve uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda gerekli düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Kullanılan soruların öğrenciler tarafından anlaşılabilirliği çalışma öncesinde yapılan ön uygulama ile kontrol edilmiştir. Bu aşama iki özel yetenekli öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Ön uygulamalar aynı zamanda çalışmada kullanılacak DPA'ların güvenilirlik ve geçerliliklerinin de artırılmasına katkıda bulunmuştur. Görüşmeler boyunca öğrencilerin kendilerine yöneltilen matematik problemlerini çözme süreçleri ve süreçte kullandıkları problem çözme stratejilerinin neler oldukları incelenmiştir. Her bir problem çözme oturumu öğrencinin okuması ve üzerinde düşünmesi için zaman verilmesi, problemin çözülmesi, süreçle ilgili görüşme yapılması ve problemin farklı strateji kullanılarak çözülmesinin istenmesi şeklinde aşamalandırılmıştır. Görüşmeler sonrasında her bir öğrencinin problem çözme ve strateji kullanımına yönelik performansı analitik türde geliştirilmiş DPA'lar yardımıyla değerlendirilmiştir.

### **DPA'ların Geliştirilmesi**

Çalışmada kullanılan DPA'lar özel yetenekli öğrencilerin problem çözme süreçleri ve bu süreçte kullandıkları problem çözme stratejilerinin yeterlilikleri hakkında bilgi edinmek amacıyla geliştirilmiştir. Böylece problem çözme sürecinin incelendiği bir DPA ve süreçte kullanılan stratejilerin incelendiği başka bir DPA kullanılarak öğrencilerin matematiksel problem çözme süreçleri ve kullandıkları stratejiler detaylandırılmıştır. DPA'lar geliştirilirken Goodrich (2001) tarafından önerilen aşamalar dikkate alınmıştır. Bu aşamalar; ölçüt listelerinin belirlenmesi, DPA'nın türünün belirlenmesi, performans düzeylerinin belirlenmesi ve DPA ile ilgili uzman görüşünün alınması şeklindedir.

Alan yazında problem çözme sürecinin incelendiği çalışmalarda kullanılan DPA'lara bakıldığında genellikle Polya tarafından geliştirilen problem çözme basamaklarının ölçüt olarak ele alındığı görülmüştür (Erümit, 2014; Gökkuurt, Örnek, Hayat & Soylu, 2015; Sipahi, 2021). Bu çalışmada da özel yetenekli öğrencilerin problem çözme süreçleri "Problem Çözme Süreci Değerlendirme Rubriği (PÇDR)" adı verilen ve Polya'nın (1997) problem çözme basamakları temele alınarak araştırmacılar tarafından geliştirilen DPA yardımıyla incelenmiştir. Analitik bir puanlama elde etmek ve problem çözme sürecini incelemek amacıyla geliştirilen PÇDR'nin ölçütleri; Problemi anlama, Çözüm stratejisini belirleme, Problemi çözme ve Problemin sonucunu kontrol etme aşamalarından oluşmaktadır. Her bir ölçüt kendi içerisinde farklı kritik performanslar yardımıyla değerlendirilmiştir. Örneğin problemi anlama ölçütü "Problemi anlama" ve "Problemde verilenleri ve istenenleri özetleme" kritik performanslarından oluşmaktadır. PÇDR'nin her bir ölçütü 0 ile 3

puan arasında derecelendirilmiştir. Böylece PÇDR'den alınabilecek puanlar 0 ile 12 arasındadır.

Öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları stratejilerin yeterliliği, öğrencilerden beklenen alt boyutlara göre araştırmacılar tarafından analitik olarak geliştirilen “Problem Çözme Stratejilerini Kullanma Yeterliliği Değerlendirme Rubriği (PÇSDR)” yardımıyla değerlendirilmiştir. PÇSDR'nin ölçütleri; Stratejinin nicelik durumu, Stratejinin seçimi ve uygulanışı ve Stratejinin anlaşılabilirliği kategorileri yardımıyla ortaya konmuştur. Ölçütler yardımıyla strateji kullanım sürecini oluşturan parçalar ayrı ayrı puanlandırılmış ve en son toplam puanlara ulaşılması sağlanmıştır. PÇSDR'nin her bir ölçütü 0 ile 3 puan arasında derecelendirilmiştir. Böylece PÇSDR'den alınabilecek puanlar 0 ile 9 arasındadır.

PÇDR ve PÇSDR dereceli puanlama anahtarları geliştirildikten sonra iki ölçme değerlendirme uzmanı, matematik eğitimi uzmanı ve dil uzmanından görüşler alınarak DPA'larda çeşitli değişiklikler yapılmıştır. DPA'ların amaçları, değerlendirme ölçütleri, düzeyleri ve puanlandırmaları uzmanlar tarafından ortaya konulan görüşler doğrultusunda öğrencilerin matematik problemlerinin çözümlerinden beklenenler dikkate alınarak geliştirilmiştir. Ayrıca kullanılan DPA'larda yer alan ölçütler yapılan ön uygulamadan elde edilen sonuçlar doğrultusunda çalışmada kullanılan her bir matematik problemi için detaylandırılmıştır. Böylece her iki DPA'nın da tekrarlardan arınarak sade bir hale getirilmesi sağlanmıştır. Yine uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda PÇSDR'nin nicelik durumu ölçütü güncellenmiş ve strateji kullanım yeterlilikleri gözden geçirilmiştir. Böylece PÇSDR'nin nitelik dereceleri aralarındaki farkların anlaşılır hale gelmesi sağlanmış ve ölçülebilir ifadelere dönüştürülmüştür.

DPA'ların geçerlilikleri Huberman ve Miles (1994) değerlendiriciler arası uyum yüzdesi formülü kullanılarak belirlenmiştir (PÇDR için %89, PÇSDR için %86). Kapsam geçerliliği için “Davis Tekniği” (Davis, 1992) kullanılmış, DPA'ların içerik, yapı ve ölçüt bakımlarından üç farklı uzman tarafından incelenmesi sağlanmıştır. Uzman incelemelerinin alan yazında öngörüldüğü gibi 4 ile 1 arasında maddeleri puanlaması sağlanmış ve elde edilen puanların uzman sayısına bölünerek kapsam geçerliliği için eşik değer olan 0.8'i sağlayıp sağlamadığı kontrol edilmiştir. Elde edilen sonucun 0.87 olması geliştirilen DPA'ların geçerliliği yönünde olumlu fikir edinilmesini sağlamıştır. Uzman incelemelerinden sonra DPA'ların ölçme değerlendirme alanında uzman iki kişi tarafından içerik, yapı ve ölçüt kategorilerinde tekrar DPA'ları incelemesi sağlanmış ve DPA'lara son hali verilmiştir. Geliştirilen DPA'lar özel yetenekli öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin ortaya koydukları performansların amaçlandığı gibi sistematik olarak değerlendirilmesini ve kendilerinden alınan görüşler yardımıyla problem çözme sürecinin ve kullanılan stratejilerin derinlemesine incelenmesini sağlamıştır.

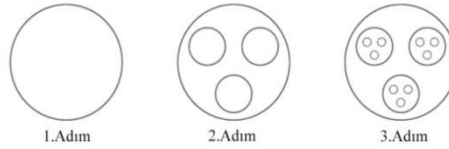
## Verilerin Analizi

Analitik dereceli puanlama anahtarlarından elde edilen verilerin analizleri araştırma boyunca kullanılan her bir soru maddesine yönelik araştırmacılar tarafından ayrı ayrı hazırlanan değerlendirme formları yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Böylece görüşmeler sırasında kullanılan 14 soru için problem çözme sürecine yönelik toplamda 56; problem çözme stratejilerinin kullanım yeterliliklerine yönelik toplamda 42 değerlendirme formu hazırlanmıştır. Hazırlanan formlar çalışmanın betimsel analizinin ilk aşamasından geçmiş olan verilere uygulanarak veriler kısmen puanlandırılmıştır. Puanlandırma sonucunda elde edilen veriler yapılan betimsel analizdeki detaylı değerlendirmeye katkıda bulunmuştur.

Bu çalışmada verilerin analizleri betimsel analiz tekniği kullanılarak yapılmıştır. Betimsel analiz tekniğinin kullanılma sebebi elde edilen verilerin önceden hazırlanan değerlendirme kriterlerine göre yapılan kodlamalar yoluyla analiz edilmesi ve nitel yöntemler kullanılarak yorumlanmasıdır. Kodlama işlemine özel yetenekli öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde kullanılan sorulara öğrencilerin verdikleri yanıtlar incelenerek başlanmış ve problem çözmede kullandıkları stratejilerin kodlamaları gerçekleştirilmiştir. Strateji kodlama işlemleri Posamentier & Krulik (1998) tarafından ortaya konulan problem çözme stratejileri yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Bu stratejiler; Geriye doğru çalışma, İlişki arama, Farklı bakış açısı ile düşünme, Daha basit benzer problem çözme, Verileri organize etme, Tahmin etme test etme, Çizim yapma, Uç durumları düşünme, Tüm olası durumları düşünme ve Mantıksal akıl yürütme stratejileridir. Strateji kodlamaları iki ayrı uzman tarafından yapılarak kodlayıcılar arası uyuma yüzdesine bakılmıştır (%91,6). Diğer yandan problem çözme süreçleri detaylandırılarak her bir öğrenci ve her bir soru için ayrı ayrı olacak şekilde yazıya dökülmüştür. Böylece elde edilen verilere uygulanacak olan betimsel analizinin ilk aşaması gerçekleştirilmiştir. Analizinin ikinci aşamasında ilk aşama sonucunda elde edilen verilere DPA'lar yoluyla hazırlanan değerlendirme formlarının uygulanması yapılmıştır. Böylece özel yetenekli öğrencilerin problem çözme süreçleri ve süreçte kullandıkları stratejilere yönelik detaylı bilgi edinilmiştir.

Çalışmada özel yetenekli öğrencilerin problem çözme sürecinin incelenmesinde kullanılan PÇDR dereceli puanlama anahtarının nasıl kullanıldığı Tablo 1'de yer alan örnek değerlendirme formunda açıklanmıştır. Çalışmada bir soru için 4, toplamda ise 56 değerlendirme formu kullanılarak her bir sorunun detaylı incelenmesi sağlanmıştır. Çalışmada kullanılan PÇDR değerlendirme formlarının daha iyi anlaşılması için Tablo 1'de örnek bir değerlendirme formu sunulmuştur. Değerlendirmesi yapılan matematik sorusu Şekil 1'de sunulan Problem 1 olarak verilmiştir.





1.Adım

2.Adım

3.Adım

Daire Örüntüsü

| Adım                | 1 | 2 | 3  | 4 | 5 |
|---------------------|---|---|----|---|---|
| Toplam daire sayısı | 1 | 4 | 13 |   |   |

### Şekil 1. Problem 1. daire örüntüsü problemi

Yukarıda görülen şekillerdeki daireler belli bir düzene göre çizilmiştir. Tablo ise her bir adımda oluşacak dairelerin toplam sayısını göstermektedir. Örüntü bu şekilde tekrar ettirildiğinde 5. adımdaki toplam daire sayısı ne olur?

Tablo 1.

#### Problemi Anlama Kritik Performansına Göre Problem 1'in Değerlendirme Formu

| Problemi Anlama Performans Ölçütleri   | Kritik | Örnek İfadeler   | Puanlandırma |
|--|--------|--|--------------|
| Problem anlaşılmamış. / Problemde istenilenler özetlenememiş.                            | /      | <p>Problemde verilen çemberler arasındaki ilişkinin ifade edilememesi</p> <p><b>Örnekler:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Soruda verilenlerin anlamlı gelmediğinin ifade edilmesi.</li> </ul> <p>Toplam daire sayıları arasında ilişki bulunamaması.</p>                  | 0 puan       |
| Problem kısmen anlaşılmış. / Problemde istenilenler kısmen doğru özetlenmiş.             | /      | <p>Problemde verilen çemberler arasındaki ilişkinin kısmen ifade edilmesi</p> <p><b>Örnekler:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Toplam daire sayıları arasındaki ilişkinin kısmen belirlenmesi</li> </ul> <p>Tabloda yer alan sayıların artarak gittiğinin belirtilmesi</p> | 1 puan       |
| Problem büyük ölçüde anlaşılmış. / Problemde istenilenler büyük ölçüde doğru özetlenmiş. | /      | <p>Problemde verilen çemberler arasındaki ilişkinin büyük ölçüde ifade edilmesi</p> <p><b>Örnekler:</b></p>  | 2 puan       |

|   |  |        |
|---|--|--------|
|   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabloda yer alan sayıların artarak gittiğinin belirtilerek, bir sonraki adımda oluşabilecek daire sayılarının ilişkili olduğunun ifade edilmesi</li> </ul>  |        |
| Problem tam olarak anlaşılmiş. / Problemden istenilenler doğru bir şekilde özetlenmiş | <p>Problemden verilen çemberler arasındaki ilişkinin doğru ifade edilmesi</p> <p><b>Örnekler:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toplam daire sayıları arasındaki ilişkiyi ortaya koyacak net bir sistematik oluşturulması.</li> </ul> | 3 puan |

Özel yetenekli öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanma yeterlilikleri PÇSDR'nin kritik performanslarına göre öğrencilerden alınan görüşler doğrultusunda analiz edilmiştir. PÇSDR'nin kritik performans basamaklarının sayısı 3 olduğundan her bir soru için 3, toplamda ise 42 değerlendirme formu kullanılmıştır. Tablo 2'de çalışmada kullanılan PÇSDR değerlendirme formlarının daha iyi anlaşılması için örnek bir değerlendirme formu sunulmuştur.

Tablo 2.  
*Stratejinin Nicelik Durumu Kritik Performansına Göre Problem 1'in Değerlendirme Formu*

| Stratejinin nicelik durumu kritik performans ölçütleri               | Örnek İfadeler   | Puanlandırma |
|--|--|--------------|
| Problemin çözümü için strateji geliştirilememiştir veya yetersizdir. | <p><b>Örnekler:</b></p> <p>Toplam daire sayıları arasındaki ilişkinin belirlenmemesi sonucu çözüm için bir stratejinin önerilememesi</p>   | 0 puan       |
| Problemin çözümü için bir strateji kullanmıştır.                     | <p><b>Örnekler:</b></p> <p>Toplam daire sayıları arasındaki ilişkiyi belirleyebilecek bir problem çözme stratejisinin kullanılabilmesi</p> | 1 puan       |
| Problemin çözümü için en fazla iki strateji kullanmıştır.            | <p><b>Örnekler:</b></p> <p>Toplam daire sayıları arasındaki ilişkiyi belirleyebilecek iki problem çözme stratejisinin kullanılabilmesi</p> | 2 puan       |

|   |  |        |
|---|--|--------|
| Problem çözümü için ikiden fazla strateji kullanmıştır. | <b>Örnekler:</b>   | 3 puan |
|   | Toplam daire sayıları arasındaki ilişkiyi belirleyebilecek ikiden fazla problem çözme stratejisinin kullanılabilmesi |        |

Tablo 1 ve 2'deki örnek değerlendirme formları öğrencilerin problem çözme süreçlerinin ve kullandıkları stratejilerin kullanma yeterliliklerinin bir bölümünü göstermektedir. Çalışmada dereceli puanlama anahtarlarında yer alan performans basamakları detaylandırılarak öğrencilerin problem çözme sürecinde problemlerdeki ilişkileri nasıl yorumladıkları, problem çözümünü hangi aşamalara göre gerçekleştirdikleri veya hangi durumlarda problemlerin sonucunu kontrol ettikleri gibi durumlara yönelik incelemeler yapılmıştır. Ayrıca öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları problem çözme stratejilerinin nicelik durumu yani sayısı, stratejilerin nasıl kullanıldığı ve neden seçtikleri ile kullanılan stratejilerin anlaşılabilirlikleri bakımından daha ayrıntılı fikir edinilmesi sağlanmıştır.

### Bulgular ve Yorum

Araştırmanın alt problemleri doğrultusunda özel yetenekli öğrencilerle yapılan görüşmelerden elde edilen verilerin analizlerine Posamentier ve Krulik (1998) tarafından belirlenen problem çözme stratejileri kullanılarak yapılan kodlama işlemiyle başlanmıştır. Yapılan kodlamalara göre öğrencilerin kendilerine sorulan matematik problemlerine çeşitli problem çözme stratejilerini kullanarak yanıt verdikleri görülmüştür. Ayrıca özel yetenekli öğrenciler problemleri cevaplarken birden fazla stratejiyi etkin olarak kullanabilmıştır.

Analizin ilk aşamasından elde edilen bulgular bu araştırmanın temelini oluşturan özel yetenekli öğrencilerin problem çözme süreçleri ve süreçte kullandıkları stratejilerin DPA'lar yardımıyla derinlemesine incelenmesine olanak tanımıştır. Betimsel analizin ikinci aşamasında öğrencilerin PÇDR rubriğine göre aldıkları puanların genel ortalamaları tespit edilmiştir. Buna göre çalışmaya katılan 12 özel yetenekli öğrencinin PÇDR rubriğinden aldıkları puanlar Tablo 3'teki gibidir.

Tablo 3.

#### *Özel Yetenekli Öğrencilerin PÇDR'den Aldıkları Ortalama Puanlar*

| <b>Problem Çözme Süreci Kritik Performansları</b> | <b>Ortalama</b> |
|---|-----------------|
| Problemi Anlama                                   | 2,87            |
| Çözüm Stratejisini Belirleme                      | 2,81            |
| Problemi Çözme                                    | 2,74            |

---

 Problemin Sonucunu Kontrol Etme

0,6

---

 \*PÇDR'den alınabilecek max-min puanlar:3-0

Tablo 3'te verilen ortalama değerlerden anlaşılacağı üzere özel yetenekli öğrencilerin PÇDR dereceli puanlama anahtarı ile yapılan değerlendirmelerden öğrencilerin problemi anlayabildikleri, çözüm stratejisini oluşturabildikleri ve problemleri çözebildikleri ortaya çıkmıştır. Özel yetenekli öğrenciler kendileriyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde kendilerine sorulan Problem 1'e, "O zaman 27-27-27 daire olur bu içlerde. O zaman toplam 94 tane olur" (ÖY3), "Bence sürekli iç kısma yeni daireler gelecek" (ÖY5), "Böyle devam edersem sanki çözebilirim." (ÖY1), "...bir sonraki adımda 40 tane olur daireler.  $27 \times 3 = 71$ ,  $71 + 27 = 98$ ,  $98 + 9 = 107$ , 3 tane daha eklersem 110. Dışındaki en büyüğü de ekleyeceğim 111... Bir daha sayayım.  $13 \times 9 = 117$ , 4 daha eklersem 121." (ÖY8) şeklinde yanıtlar vermiştir. Bu ifadelerden ve tablodaki ortalama değerlerden PÇDR'deki üç kritik performansın özel yetenekli öğrenciler tarafından yüksek oranda gerçekleştirildiği görülmektedir. Diğer yandan öğrencilerin dereceli puanlama anahtarında yer alan problemin sonucunu kontrol etme kritik performansında aynı performansı sergileyemedikleri tespit edilmiştir. Bu durum özel yetenekli öğrencilerin problemleri çözdükten sonra çözdükleri problemlerin sonuçlarını kontrol etme performanslarının oldukça düşük olduğunu göstermektedir.

Çalışmada PÇSDR rubriğinin kullanımı PÇDR'nin kullanımına benzer şekilde gerçekleştirilmiştir. Betimsel analizin ikinci aşamasında öğrencilerin PÇSDR rubriğine göre aldıkları puanların genel ortalamaları tespit edilmiştir. Buna göre çalışmaya katılan 12 özel yetenekli öğrencinin PÇSDR rubriğinden aldıkları puanlar Tablo 4'teki gibidir.

Tablo 4.

Özel Yetenekli Öğrencilerin PÇSDR'den Aldıkları Ortalama Puanlar

| Stratejileri Kullanma Yeterlilikleri | Ortalama |
|--------------------------------------|----------|
| Stratejinin Nicelik Durumu           | 2,7      |
| Stratejinin Seçimi ve Uygulanışı     | 2,72     |
| Stratejinin Anlaşılabilirliği        | 2,79     |

---

 \*PÇSDR'den alınabilecek max-min puanlar:3-0

PÇDR dereceli puanlama anahtarında kullanılan yöntemin benzeri kullanılarak PÇSDR'de yer alan kritik performanslara göre öğrencilerin puan ortalamaları Tablo 4'te gösterilmektedir. Özel yetenekli öğrenciler kendileriyle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde kendilerine sorulan Problem 1'e "Bu sayılar arasında bir ilişki olmalı. Muhtemelen birbirlerinin katının fazlası ya da eksiği şeklinde gidiyor olmalı... Ayrıca sayılar arasındaki farklara bakmak istiyorum. (işlem yapıyor) Evet... 3 artmış, sonra 9 artmış. O zaman bir sonrakinde 27 artmalı eğer doğru fikir

yürüttüysem. 0 zaman 4. adımda 40 olur, diğeri de  $27 \times 3 \dots 81$  artar, yani  $40 + 81 = 121$  olur. Sonuç 121” (ÖY6), “Sanırım sürekli toplam şeklinde değil de bir kat artışı oluyor burada. Onun için her birinin kat durumlarına bakacağım.” (ÖY2), “Baya fazla olacak.. Farklara bakarsam.. 3 artmış, 9 artmış, sonrada 27 artabilir.. O zaman 4. adımda 40 tane çember olur.” (ÖY7), “Kuralı “ $3n-2$ ” olmalı... kural “ $3n-2$ ” olunca beşinci adımda 13 oluyor. Ama üçüncü adımda 13 tane varmış.. (tekrar düşünüyor) aslında kural “ $5n-4$ ” olur. Çünkü üçüncü adımda 13 tane var. Üçer üçer artıyor, sonra dokuzar artıyor.  $3 \times 9 \dots$  sürekli 3 çarpa çarpa artmış. Sürekli 3 ile çarpıyoruz o zaman beşinci adımda 81 oluyor. Sonuç 81.” (ÖY11) şeklinde yanıtlar vermiştir. Bu ifadelerden ve tablodaki değerlerden görüldüğü üzere öğrencilerin problem çözümlerinde kullandıkları problem çözme stratejilerinin nicelik durumu, seçimi ve uygulanışı ile anlaşılabilirliklerine yönelik kritik performanslardan öğrencilerin yüksek puanlar aldıkları görülmektedir. Bu durum özel yetenekli öğrencilerin problem çözme stratejilerini kullanmaları ve uygulamaları bakımından yeterliliklerinin yüksek olduğunu göstermektedir. PÇSDR ile öğrencilerin bir sorunun çözümünde birden fazla stratejiyi etkin kullanabildikleri, çoğunlukla doğru uyguladıkları ve kullanılan stratejilerin açık ve anlaşılır olduğu tespit edilmiştir.

### Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma kapsamında özel yetenekli öğrencilerin matematiksel problem çözme süreçleri ve süreçte kullandıkları problem çözme stratejilerine yönelik detaylı bilgi edinilebilmesi için kullanılabilir DPA’lar ve uygulamalarına yönelik betimlemeler yapılmıştır. Yapılan çalışma problem çözme sürecinin ve süreçte kullanılan stratejilerin nitel bağlamda derinlemesine incelenmesine olanak tanımaktadır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar üç madde halinde özetlenebilir.

1. Yapılan incelemeler özel yetenekli öğrencilerin problem çözme sürecinde başarılı olduklarını göstermektedir. Buna göre öğrenciler problemleri anlayabilmekte, sonuca ulaşılabilir bir plan yürütebilmekte ve bu planı uygulayabilmektedir. Ayrıca bu aşamaları neredeyse kusursuz olarak yürütebilmektedir. Diğer yandan öğrenciler problem çözme sürecinde son derece kritik bir önem taşıyan problemin sonucunu kontrol etme performansını yeterince gerçekleştirememiştir. Oysaki problemin çözümü için seçilen yöntemin ve elde edilen sonucun problem verileriyle uyumunun incelenmesi gerektiği 2005 ve 2013 öğretim programlarında açıkça belirtilmektedir. Bu durum “Problemin çözümünden hemen sonra öğrencilerin problem çözme stratejileri ile ilgili öz değerlendirme yapmaları istenir. Böylece öğrenciler, değerlendirme sürecine katılmış olur ve problem çözme stratejilerini ne kadar bildikleri ve uyguladıkları görülebilir.” ifadesinden açıkça anlaşılmaktadır (MEB, 2005). Buna rağmen öğrencilerin bu kritik performansta yeterince başarılı olamadıkları görülmüştür. Yapılan görüşmelerde öğrenci ifadelerinden bu durumun genellikle yaptıkları çözümün ve uyguladıkları çözüm yöntemlerinin doğruluğundan emin olmalarından kaynaklandığı görülmüştür. Diğer yandan Türkiye’de sınav eksikli eğitim sisteminin olmasının da öğrencilerin çözdükleri problemlerin sonucunu

kontrol etme davranışını azalttığı söylenebilir. Yapılan sınavlarda öğrencilerden problemleri çözmeleri ve diğer soruya hızla geçmelerinin beklenmesi durumunun öğrencilerin cevaplarını kontrol etme eylemlerini azalttığını düşündürmektedir.

2. Özel yetenekli öğrenciler problem çözme stratejilerinin doğru kullanımı ve kullanılan stratejilerin açık ve anlaşılır olması bakımından oldukça başarılıdır. Elde edilen bulgular özel yetenekli öğrencilerin problem çözme stratejilerini ve çözüm için gerekli bilişsel süreçleri etkin ve etkili olarak kullanabildiklerini göstermektedir. Yapılan görüşmelerde öğrencilerin problem ifadelerini değiştirebildikleri, materyalleri organize edebildikleri ve problemleri farklı yollar yardımıyla çözebildikleri ortaya çıkmıştır. Öğrenciler matematik problemlerini çözerken en az bir problem çözme stratejisi kullanabilmiş ve bu stratejileri doğru uygulamıştır. Ayrıca öğrenciler problemleri çoğunlukla birden fazla strateji kullanarak ve farklı düşünme becerileri geliştirerek yanıtlamıştır. Diğer yandan kullanılan stratejilerin özgün olması ve problem çözümlerinde çoğunlukla birden fazla stratejiyi etkin olarak kullanabilmeleri öğrencilerin bilişsel becerilerinin gelişmiş olduğunu düşündürmektedir. Alan yazında Yazgan ve Bintaş (2005), Strauss ve Corbin (1990), Koç Koca ve Gürbüz (2019), Tertemiz, Doğan ve Karakaş (2017), Cechlarova, Furconova ve Haminc (2014) ve Nancarrow (2004) tarafından yapılan çalışmalarda bu bulguyu destekleyen sonuçlar elde edildiği görülmektedir.

3. Yapılan çalışmada DPA'lar yardımıyla yapılan alternatif değerlendirmelerin öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerin derinlemesine incelenmesine olanak tanıdığı görülmüştür. Öyle ki DPA kullanılarak yapılan değerlendirmeler öğrencilerin problemi nasıl ele aldıkları, problemi çözdüklerinde nasıl bir yol izledikleri, hangi stratejileri kullandıkları veya farklı çözüm stratejilerini kullanmadaki becerileri gibi konular hakkında detaylı bilgi edinilmesini sağlamıştır. Bu durum çalışmadan elde edilen sonuçların yorumlanmasına katkıda bulunmuştur. Diğer yandan DPA kullanımı öğrencilerin bilişsel süreçleri kullanımları ve problemlere yaklaşımlarına yönelik belirgin şekilde daha fazla bilgi sahibi olunmasını sağlamıştır.

Bu sonuçlardan hareketle alternatif ölçme değerlendirme yaklaşımlarından biri olan DPA'ların öğrencilerle problem çözme süreçleri ve süreçte kullanılan stratejilerin yeterliliklerine yönelik yapılan çalışmada kullanımının bu süreçlerin derinlemesine incelenmesine olanak tanıdığı söylenebilir. Diğer yandan çalışmada bu süreçlerin incelenmesinde Goodrich'in (1997) de belirttiği gibi DPA kullanımı daha güvenilir incelemelerin yapılmasına rehber niteliği taşımıştır. Ayrıca öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen verilerin DPA'lar yardımıyla analizi, öğrencilerin problem çözme süreçlerinin ve süreçte kullandıkları stratejilerin puanlandırılarak bu süreçlerin anlaşılmasına yönelik daha genel ifadelerle ulaşılmasına katkı sağlamıştır.

Yapılan çalışmada PÇDR'de yer alan problemi anlama kriterinde öğrencilerin problemleri anlamada geliştirdikleri farklı düşünme becerilerinin ortaya çıktığı

görülmüştür. Bu durum öğrencilerin kullandıkları problem çözme stratejilerini de etkilemiştir. Bu bağlamda öğrencilerin bir kısmı problemi anlama kısmını gerçekleştirmek için çeşitli problem çözme stratejilerinden de faydalanmıştır. Böylece kendilerine problemleri çözmek için net bir problem çözme sistematığı geliştirmişlerdir. Bu bağlamda yapılan çalışmada öğrencilerin problem çözme süreçleri ile kullandıkları stratejilerin kısmi olarak birbirlerini etkiledikleri söylenebilir. Alan yazında yapılan çalışmalar genellikle problemi anlama becerisinin problem çözme becerisine etkisinin incelenmesi üzerine temellendirildiği görülmektedir (Özreçberoglu & Çağanağa, 2018; Vilenius-Tuohimaa, Aunola & Nurmi, 2008; Usta & Yılmaz, 2020). Dolayısıyla öğrencilerin problem çözme süreçleri ile süreçte kullandıkları stratejilere yönelik yapılacak çalışmalarda bu iki durumun birbirine etkisinin göz ardı edilmemesi gerektiği düşünülmektedir.

Problem çözme sürecinin bütün aşamalarını kapsayan PÇDR ile çözüm aşamasında kullanılan stratejiler, yorum ve açıklamalar gibi özelliklerin incelenmesine olanak tanıyan PÇSDR özel yetenekli öğrencilerin süreçte ortaya koydukları eylemlerin açıklanmasında kolaylık sağlamaktadır. DPA'lerden elde edilen sayısal değerler analiz edilerek yorumlanmıştır. PÇDR Polya'nın (1997) ifade ettiği problem çözme sürecinin her bir aşaması hakkında sağlıklı değerlendirmeler yapılmasını sağlamıştır. PÇSDR ise özel yetenekli öğrencilerin problemleri çözerken kullandıkları stratejilerin niceliği, açık ve anlaşılabilirliği ile uygulanışlarına yönelik geniş değerlendirmelerin yapılmasına olanak tanımıştır. Bu bakımdan alternatif bir değerlendirme yöntemi olarak DPA kullanımının önemli olduğu görülmüştür. Bu çalışmada özel yetenekli öğrencilerin matematik problemlerini çözme süreçleri ve süreçte kullandıkları problem çözme stratejilerinin kullanım yeterliliklerine yönelik incelemelerin DPA'lar yardımıyla gerçekleştirilmesi hedeflenmiştir. Farklı özelliklerdeki çalışma grupları ile yürütülecek benzer çalışmaların DPA'ların kullanımının bilinmesi ve yaygınlaşmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

### **Çıkar Çatışması ve Etik Bildirimi**

Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur, tüm etik kurallara uymuşlardır ve çalışmaya eşit oranda katkı sağlamışlardır. Araştırma için Adıyaman Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulunun 11.01.2021 tarih ve 42 sayılı kararı ile etik izin alınmıştır.

### **Kaynakça**

- Baykul, Y. (2009). *İlköğretim matematik öğretimi (6-8 sınıflar)*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Baykul, Y., & Sulak, S. (2006). *Problem çözme stratejilerinin ilköğretimde problem çözme başarısına etkisi*. Ulusal Sınıf Öğretmenliği Kongresi Bildiri Kitabı.
- Birenbaum, M., & Dochy, F. (1996). Alternative in assessment of achievements, learning processes and prior knowledge. *Boston: Kluwer Academic Publishers*.

- Cankoy, O., & Özder, H. (2017). Generalizability theory research on developing a scoring rubric to assess primary school students' problem posing skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(6), 2423-2439. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01233a>
- Cechlárová, K., Furčoňová, K., & Harminc, M. (2014). Strategies used for the solution of a nonroutine word problem: a comparison of secondary school pupils and pre-service mathematics teachers. *IM Preprint, series A*, (4).
- Creswell, J.W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*, 2nd ed., Thousand Oaks, CA: Sage.
- Çelik, D., & Güler, M. (2013). İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Gerçek Yaşam Problemlerini Çözme Becerilerinin İncelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (20), 180-195.
- Çınar, O., Hatunoğlu, A., & Hatunoğlu, Y. (2009). Öğretmenlerin problem çözme becerileri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 215-226.
- Demirören, M., Koşan, A. M. A. & Palaoğlu, Ö. (2009). Bir öğrenme ve değerlendirme yöntemi olarak "Portfolyo". *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 62(1), 19-24. [https://doi.org/10.1501/Tipfak\\_0000000707](https://doi.org/10.1501/Tipfak_0000000707)
- Davis, L.L.(1992). "Instrument review: Getting the most from a panel of experts". *Applied Nursing Research*, 5, 194-197.
- Dochy, F., 2001, A New Assessment Era: Different Needs, *New Challenges, Research Dialogue in Learning and Instruction*, 2, 11-20.
- Erümit, A. K. (2014). *Polya'nın problem çözme adımlarına göre hazırlanmış yapay zekâ tabanlı öğretim ortamının öğrencilerin problem çözme süreçlerine etkisi*. (Tez No. 228466) [Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Falchikov, N., & Goldfinch J. (2000). Student peer assessment in higher education: a metaanalysis comparing peer and teacher marks. *Review of Educational Research*, 70, 287-322. <https://doi.org/10.3102/00346543070003287>
- Gogovska, V. (2006). *Problem-Solving Strategy–Challenge for Gifted Students*. In Conference on creativity in mathematics and the education of gifted students, Trondheim, Norway.
- Goodrich, H. (1997). Understanding rubrics. *Educational Leadership*, 54, 14-17.
- Goodrich, D. L. (2001). *The real Nick and Nora: Frances Goodrich and Albert Hackett, writers of stage and screen classics*. SIU Press.
- Gökkurt, B., Örnek, T., Hayat, F., & Soylu, Y. (2015). Öğrencilerin problem çözme ve problem kurma becerilerinin değerlendirilmesi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 4(2), 751-774. <https://doi.org/10.14686/buefad.v4i2.5000145637>



- Greenes, C. (1981). Identifying the gifted student in mathematics. *The Arithmetic Teacher*, 28(6), 14-17. <https://doi.org/10.5951/AT.28.6.0014>
- Güven, D. (2021). Amaç, Ölçüt ve Puanlama: Matematik Öğretmen Adayları Tarafından Oluşturulan Dereceli Puanlama Anahtarlarının İncelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(3), 974-997. <https://doi.org/10.30703/cije.756661>
- Harskamp, E. G., & Suhre, C. J. (2006). Improving mathematical problem solving: A computerized approach. *Computers in Human Behavior*, 22(5), 801-815. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2004.03.023>
- Huberman, A. M., & Miles, M. B. (1994). *Data management and analysis methods*. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 428-444). Sage Publications, Inc.
- Kan, A. (2007). Performans değerlendirme sürecine katkıları açısından yeni program anlayışı içerisinde kullanılabilecek bir değerlendirme yaklaşımı: Rubrik puanlama yönergeleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 7 (1), 144-152.
- Keser, Ö. F. (2003). *Fizik Eğitimine Yönelik Bütünleştirici Bir Öğrenme Ortamı Tasarımı ve Uygulaması*. (Tez No. 139242) [Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi-Trabzon]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Koç Koca, A., & Gürbüz, R. (2019). Üstün yetenekli ve diğer 4. sınıf öğrencilerinin matematik problemlerini çözme stratejileri üzerine bir araştırma. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1638-1667. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.661309>
- Köklükaya, A. N. (2010). *Alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri ile ilgili fen bilgisi öğretmen adaylarının yeterliklerinin belirlenmesi*. (Tez No. 274848) [Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi-Sakarya]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- MEB (2005). *İlköğretim matematik programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- MEB (2013). *Matematik Dersi öğretim programı (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü Basım Evi.
- MEB (2018). *Matematik dersi öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=329> (Erişim tarihi: 06.05.2022) adresinden elde edilmiştir.
- Minez, T. (2012). *Piyano eğitiminde rubrik ile geleneksel ölçme-değerlendirme yöntemlerinin karşılaştırılması: İnönü Üniversitesi örneği*. (Tez No. 314196) [Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi- Malatya]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Monib, W. K., Karimi, A. Q., & Nijat, N. (2020). Effects of alternative assessment in EFL classroom: A systematic review. *American International Journal of Education and Linguistics Research*, 3(2), 7-18. <https://doi.org/10.46545/aijelr.v3i2.152>

- Moskal, B. M. (2000). Scoring rubrics: what, when and how? *Practical Assessment in Evaluation*, 7 (3). <https://doi.org/10.7275/a5vq-7q66>
- Nancarrow, M. (2004). *Exploration of Metacognition and Non-Routine Problem Based Mathematics Instruction on Undergraduate Student Problem-Solving Success*, (UMI Number. 3137375) [Doctoral Thesis, The Florida State University- Florida]. <https://www.proquest.com/pagepdf/305182722?accountid=15329>
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000). *Curriculum and Education Standards for School Mathematics*. Reston, VA: The Council, pp: 5-6,17-18,44-53.
- National Science Foundation[NSF]. (1995). *Mathematical Power For All Students: The Rhode Island Mathematics Framework. K-12. C.I.A.I. Curriculum, Instruction, Assessment, Improvement, Pinellas County Schools Division of Curriculum and Instruction Secondary Mathematics*. Washington. DC. Arlington.
- Özreçberoğlu, N., & Çağanağa, Ç. K. (2018). Making it count: Strategies for improving problem-solving skills in mathematics for students and teachers' classroom management. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1253-1261. <https://doi.org/10.29333/ejmste/82536>
- Öztürk, E. & Ayvaz, A. (2010). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine yönelik algı düzeyleri ile türkçe, matematik, sosyal bilgiler, fen ve teknoloji, derslerindeki başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. 9. *Ulusal Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu, Elazığ (20- 22 Mayıs 2010)*.
- Parlak, B., & Doğan, N. (2014). Dereceli puanlama anahtarı ve puanlama anahtarından elde edilen puanların uyum düzeyleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(29-2), 189-197.
- Polya, G. (1997). *Nasıl çözmeli?* (çev.) Feryal Halatçı, İstanbul: Sistem Yayıncılık. (ss.168-169).
- Posamentier, A. S. & Krulik, S., (1998). *Problem-solving strategies for efficient and elegant solutions*. California, Corwin Press Inc.
- Sefer, G. D. (2006). *Matematik dersinde problem çözme becerilerinin dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilmesi*. (Tez No. 174923) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi- Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Shabani, E. A., & Panahi, J. (2020). Examining consistency among different rubrics for assessing writing. *Language Testing in Asia*, 10(1), 1-25. <https://doi.org/10.1186/s40468-020-00111-4>
- Shavelson, R. J. & Baxter, G.P. (1992). What We've Learned About Assessing Hands-on Science. *Educational Leadersh*, 49(8), 20-25.

- Sipahi, Y. (2021). *Problem-solving processes of mathematically gifted and non-gifted students*. (Tez No. 686746) [Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi- Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Soylu, Y., & Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 97-111.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research*. Sage publications.
- Swing, S., & Peterson, P. (1988). Elaborative and integrative thought processes in mathematics learning. *Journal of Educational Psychology*, 80(1), 54. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.80.1.54>
- Şahin, Ç., & Ersoy, E. (2009). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Yeni İlköğretim Programındaki Ölçme Değerlendirme Konusundaki Yeterlilik Düzeylerine İlişkin Algıları. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(2), 363-386.
- Tertemiz, N., Doğan, A., & Karakaş, H. A. M. D. İ. (2017). 4. Sınıf üstün yetenekli öğrenciler ile başarılı akranlarının problem çözme stratejilerinin karşılaştırılması. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 7(13).
- Usta, N., & Yılmaz, M. (2020). Impact of the KWL reading strategy on mathematical problem-solving achievement of primary school 4th graders. *The Journal of Educational Research*, 113(5), 343-363. <https://doi.org/10.1080/00220671.2020.1830017>
- Vilenius-Tuohimaa, P. M., Aunola, K., & Nurmi, J. E. (2008). The association between mathematical word problems and reading comprehension. *Educational Psychology*, 28(4), 409-426. <https://doi.org/10.1080/01443410701708228>
- Waters, F. H., Smeaton P. S. & Burns, T.G. (2004). Action Research in the Secondary Science Classroom: Student Response to Differentiated, Alternative Assessment. *American Secondary Education*, 32(3), 89-104.
- Yazgan, Y., & Bintaş, J. (2005). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin problem çözme stratejilerini kullanabilme düzeyleri: Bir öğretim deneyi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 210-218.

### Extended Abstract

In daily life, individuals face many problems. In order for individuals to overcome these problems, problem solving skills need to be developed. According to Swing and Peterson (1998), understanding mathematical knowledge and establishing the relationship between this knowledge occurs in the problem solving process. In this respect, problem solving includes not only finding the result of mathematical problems, but also transferring knowledge when faced with new situations, and developing useful alternative solutions in these situations.

Problem solving is a process that includes cognitive, affective and psychomotor skills and it is not easy to evaluate. One reason for this is the problem-solving process is directly related to cognitive skills, which vary from person to person. On the other hand, the fact that there is no single solution that contributes to the solution of many problems that individuals encounter throughout their lives causes this situation to be complicated. The studies in the literature indicate that the problem-solving skills of students cannot be developed at the desired level and that students are insufficient in solving real-life problems (Harskamp & Suhre, 2006; Soylu & Soylu, 2006). This situation makes students think that the skills that are desired to be developed and considered important are not sufficiently developed. For this reason, it is very important to identify and evaluate the mistakes made by the students in the problem solving process. Evaluation of students' problem-solving processes is a complex issue. This process includes an in-depth examination of the problem-solving process of the students and taking measures to reveal and eliminate the errors that occur in the process.

The use of rubrics, which is one of the alternative assessment methods and is based on the examination of students' performance such as problem solving, has become widespread in recent years (Kan, 2007). However, there are very few studies examining the problem solving processes of gifted students with the help of rubrics. For this reason, it is thought that there is a need to examine the problem-solving skills of gifted secondary school students with the help of DPAs and that the study will contribute to eliminating the deficiency in the literature. In line with this main purpose, answers were sought for the following sub-problems:

1. What is the process of solving mathematical problems of gifted students?
2. What are the abilities of gifted students in using problem solving strategies?

Since an existing situation was tried to be revealed in the study, the qualitative method was followed. Qualitative studies focus on the process rather than the result or product (Creswell, 2007). This study has the characteristics of a qualitative study since it examines the problem solving processes of gifted students and the strategies they use in the process in detail. The data were obtained through semi-structured interviews with gifted 7th grade students. Each student was interviewed for six weeks. 14 mathematical problems were used in the interviews. During the interviews, the process of solving the mathematical problems addressed to the students and the problem solving strategies they used in the process were examined. After the interviews, each student's performance in problem solving and strategy use was evaluated with the help of DPAs developed in analytical type. These are the PSDR rubrics in which the problem solving process is examined and the PSDR rubrics in which the strategies used in the problem solving process are examined.

The analyses of the data were made using the descriptive analysis technique. The reason for using the descriptive analysis technique is primarily to analyse the obtained

data through coding made according to the evaluation criteria prepared in advance and to interpret them using qualitative methods. The coding process was started by examining the answers given by the students to the questions used in the semi-structured interviews with the gifted students, and the coding of the strategies they used in problem solving was carried out. Strategy coding was made by two different specialist and the percentage of agreement between the coders was checked (91.6%). On the other hand, the problem solving processes were detailed and written separately for each student and each question. Thus, the first stage of the descriptive analysis to be applied to the obtained data was carried out. In the second stage of the analysis, evaluation forms prepared through DPAs were applied to the data obtained as a result of the first stage. Thus, detailed information about the problem solving processes of gifted students and the strategies they used in the process was obtained.

The answers given by the gifted students were evaluated and scored according to the critical performance of the problem solving process in the DPA. Thus, in line with the first sub-problem of the research, students' mathematical problem solving processes were examined. Thus, it was determined that the students got high scores in other critical performances except for the critical behaviour of controlling the result of the problem. In the second sub-problem of the research, the students' ability to use problem solving strategies was examined. Thus, the quantitative status, selection and application of the problem solving strategies used by the students in problem solving and their intelligibility were discussed. According to the results obtained, it was determined that the students showed high performance in all critical performances of the PÇSDR. As a result of the study, it was determined that the rubrics used were easy to explain the actions that the students put forward in the process. For this reason, it has been seen that it is important to know and spread the use of DPA.