



## Özel Gereksinimli Öğrencilerin Problem Çözme Becerilerine Yönelik Yapılan Tek Denekli Araştırmaların İncelenmesi

Hasan Hüseyin Yıldırım<sup>1</sup>Alpaslan Karabulut<sup>2</sup>

### MAKALE BİLGİLERİ

DOI: 10.29299/kefad.1681868

Yükleme: 22.04.2025

Düzeltilme: 05.12.2025

Kabul: 27.12.2025

### Anahtar Kelimeler:

Özel Gereksinimli Öğrenci,  
Problem Çözme,  
Tek Denekli Araştırma,  
Doküman İncelemesi

### ÖZ

Problem çözme, bireyin akademik, mesleki ve sosyal yaşam alanlarında başarılı tutumlar sergilemesini doğrudan etkileyen önemli disiplinlerden biridir. Ayrıca, matematiksel problem çözme sürecinin yalnızca matematik öğrenmenin bir amacı olmadığı, aynı zamanda hesaplama, tahmin etme ve analitik düşünme gibi becerileri içeren temel bir araç olduğu vurgulanmaktadır. Bu çalışmada, Türkiye’de özel gereksinimli öğrencilerle problem çözme üzerine gerçekleştirilen tek denekli araştırmalar, yıl, katılımcı profili, katılımcı sayısı, bağımsız değişkenler, araştırma amaçları, kullanılan modeller, sosyal geçerlik alma durumu ve veri analizi kriterleri doğrultusunda incelenmiştir. 2009-2024 yılları arasında yayımlanan 12 makale, nitel doküman analizi yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bulgular, çalışmaların büyük ölçüde bağımsız değişken bağlamında şemaya dayalı stratejilere odaklandığını göstermektedir. Tek denekli araştırmalarda en yaygın kullanılan modelin yoklama denemeli çoklu yoklama modeli olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, uygulanan tüm tek denekli müdahalelerin özel gereksinimli bireylerin problem çözme becerileri üzerinde etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Bu inceleme, alan yazınına katkı sağlamakta ve daha güçlü kanıtlar elde edebilmek amacıyla gelecekte daha fazla tek denekli müdahale çalışmasının gerçekleştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir.

### 1. Giriş

Problem çözme becerisi, bireyin akademik, mesleki ve sosyal yaşam alanlarında başarılı performans sergilemesini doğrudan etkileyen önemli bir bilişsel süreçtir (Heppner & Petersen, 1982). Matematik öğretimi ile ilgilenen araştırmacılar, matematik dersinin temel amacının bireyleri günlük yaşamlarında karşılaşılabilecekleri problemleri çözmeye hazırlamak olduğunu vurgulamaktadır (Fleischner vd., 1987; Küçüközyiğit ve Özdemir, 2017; Özkubat vd., 2022; Tai ve Lin, 2015). Bununla birlikte, matematiksel problem çözme sürecinin yalnızca matematik öğretiminin bir hedefi olmanın ötesinde; hesaplama, tahmin etme ve analitik düşünme gibi üst düzey bilişsel becerileri içeren temel bir süreç olduğu ifade edilmektedir. Bu bağlamda, problem çözme süreci yalnızca matematik öğreniminin temel hedeflerinden biri olarak değil, aynı zamanda matematiksel düşünme ve kavrayışı geliştiren en önemli araçlardan biri olarak değerlendirilmektedir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2018).

Matematiksel problem çözme, öğrencilerin problemde yer alan bilgileri analiz etmelerini, bu bilgileri yorumlayarak

Sorumlu Yazar<sup>1</sup> : Hasan Hüseyin Yıldırım, Dr. Öğr. Üyesi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Türkiye,

[hhildirim96@gmail.com](mailto:hhildirim96@gmail.com)

Yazar<sup>2</sup>

: Alpaslan Karabulut, Doç. Dr., Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Türkiye, [karabulut\\_a@ibu.edu.tr](mailto:karabulut_a@ibu.edu.tr)

uygun işlemleri belirlemelerini ve çözüm sürecinin aşamalarını planlamalarını gerektiren bilişsel bir süreçtir. Hem tipik gelişim gösteren bireyler hem de özel gereksinimli bireyler için matematiksel problem çözme becerileri, akademik başarı, mesleki yönelim ve toplumsal yaşama bağımsız bir şekilde katılım açısından kritik bir rol oynamaktadır (Tai ve Lin, 2015).

Özel gereksinimli bireyler, sahip oldukları farklı yetersizlik türlerine göre sınıflandırılmaktadır. Türkiye’de yürürlükte olan yasal düzenlemeler doğrultusunda özel gereksinimli bireyler; kas ve sinir sistemi yetersizlikleri, üstün yetenek, süreğen hastalıklar, görme engellilik, ortopedik engellilik, işitme engellilik, dil ve konuşma güçlükleri, otizm spektrum bozukluğu, öğrenme güçlüğü, zihinsel yetersizlik, duygusal ve davranış bozuklukları ile dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu gibi kategorilerde değerlendirilmektedir (Çakıroğlu, 2016; Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği [ÖEHY], 2018).

Matematiksel problem çözme sürecinde başarı sağlanabilmesi için özel gereksinimli bireylerin belirli bilişsel ve duyuşsal yeterliliklere sahip olması gerekmektedir (Aydoğdu ve Ayaz, 2008). Problem çözme

sürecini etkileyen bilişsel yeterlilikler arasında, matematik kavramlarına ilişkin bilgi, mantıksal düşünme ve akıl yürütme becerisi, hafıza kapasitesi, hesaplama yetkinliği ve tahmin yapma becerisi yer almaktadır. Duyuşsal yeterlilikler ise problem çözmeye yönelik isteklilik, öz güven, stres ve kaygı yönetimi, belirsizlikle başa çıkabilme, problem durumlarına ilgi duyma, motivasyon ve başarıya yönelik içsel arzudur (Charles ve Lester, 1982). Bu bilişsel ve duyuşsal yeterliliklere sahip olan özel gereksinimli öğrencilerin, matematiksel problem çözme süreçlerinde avantajlı oldukları söylenebilir.

Literatürde, uygun yöntem ve stratejilerin kullanılması halinde özel gereksinimli bireylerin problem çözme yeterliklerinin geliştiğini ortaya koyan çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Örneğin, yapılan çalışmalar şemaya dayalı öğretim stratejilerinin (Cook vd., 2020; Jitendra, 2007; Jitendra vd., 2010; Jitendra ve Star, 2011; Jitendra vd., 2017; Johnson ve Brawand, 2021) ve bilişsel strateji kullanımının (Chung ve Tam, 2005; Iseman ve Naglieri, 2011; Jitendra ve Star, 2011) özel gereksinimli bireylerin problem çözme becerilerini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Jitendra ve Star (2011) tarafından yürütülen bir çalışmada, doğru yöntem ve stratejilerin uygulanmasının özel gereksinimli bireylerin problem çözme yeterliklerinin geliştirilmesinde kritik bir rol oynadığı ortaya konmuştur.

Türkiye’de özel gereksinimli öğrencilere yönelik matematik öğretimi ile ilgili çeşitli araştırmalar bulunmakla birlikte, problem çözme becerilerinin incelendiği araştırmalara rastlanmamıştır. Bu doğrultuda, özel gereksinimli bireylerin problem çözme becerilerini geliştirmeye yönelik müdahalelerin hangi bağlamda ve hangi amaçlarla kullanıldığına belirlenmesi, araştırmaya değer bir konu olarak öne çıkmaktadır. Bu müdahalelerin sistematik bir şekilde incelenmesi, alan uzmanlarına, araştırmacılara ve eğitimcilere önemli katkılar sunarak ilgili alandaki bilimsel bilgi birikimini artırabilir. Ayrıca, elde edilen bulgular, eğitim süreçlerinin daha etkin bir şekilde yapılandırılmasına olanak sağlayarak uygulamacıların pedagojik yaklaşımlarını geliştirmelerine yardımcı olabilir. Bu çerçevede, araştırmanın temel amacı, Türkiye’de özel gereksinimli bireylerin matematik problemi çözme becerilerine yönelik müdahaleleri ele alan ve tek denekli araştırma yönteminin kullanıldığı akademik çalışmalarını incelemektir.

## 2. Yöntem

### 2.1. Desen

Bu araştırma, özel gereksinimli öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik olarak tek denekli araştırma yönteminin kullanıldığı bilimsel makalelerin incelenmesini amaçlamaktadır. Çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi tekniği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma, bireylerin algılarının ve olayların doğal bağlamları içinde bütüncül ve gerçekçi bir şekilde incelenmesine odaklanan bir araştırma

yaklaşımıdır. Bu tür araştırmalarda veriler; mülakatlar, dokümanlar ve gözlemler aracılığıyla toplanmaktadır (Creswell, 2012; Patton, 2002; Yıldırım ve Şimşek, 2018). Doküman analizi ise yazılı kaynakların sistematik ve titiz bir biçimde incelenmesine dayanan bir nitel araştırma yöntemidir.

Doküman analizi, araştırılması amaçlanan olgu veya olgulara ilişkin bilgi içeren yazılı materyallerin sistematik bir şekilde incelenmesini kapsayan bir yöntemdir. Bu yöntem, bireylere veya kurumlara doğrudan erişimin mümkün olmadığı durumlarda veri toplama sürecini kolaylaştırmaktadır. Doküman analizi, basılı ve elektronik kaynaklar da dahil olmak üzere tüm belgelerin incelenmesini ve değerlendirilmesini içermektedir. Nitel araştırma kapsamında kullanılan diğer yöntemlerde olduğu gibi, doküman analizi de verilerin ayrıntılı bir şekilde incelenmesi ve yorumlanması yoluyla anlam oluşturmayı, araştırılan konuya ilişkin derinlemesine bir kavrayış geliştirmeyi ve ampirik bilgi üretmeyi amaçlamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Corbin ve Strauss’un (2008) belirttiği üzere, doküman analizi sistematik bir yaklaşım çerçevesinde gerçekleştirilmelidir.

### 2.2. Örneklem

Araştırmanın evreni, 2009 ve 2024 yılları arasında hazırlanmış matematik problemi çözme becerilerine yönelik müdahaleleri ele alan tek denekli araştırma yönteminin kullanıldığı makalelerden oluşmaktadır. Söz konusu yıllar, alandaki çalışmaların son yıllardaki eğilimlerini belirlemek amacıyla seçilmiştir. Bu anlamda toplam 12 makaleye ulaşılmıştır. Ulaşılan 12 makale araştırmanın örneklemini oluşturmuştur.

### 2.3. İşlem

Araştırmanın bu aşamasında, literatür taraması Google Akademik, Web of Science, Education, EBSCOhost, Resources Information Center (ERIC), ULAKBİM ve Psychological Abstracts Index (PsycINFO) veri tabanları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tarama sürecinde "problem çözme," "özel gereksinimli bireyler" ve "matematik becerileri" gibi anahtar kelimeler Türkçe ve İngilizce olarak kullanılmıştır. İnceleme sonucunda tam metnine ulaşılamayan, kullanım izni kısıtlı olan ve nitel araştırma kapsamında yer alan çalışmalar değerlendirme dışı bırakılmış; toplamda 12 çalışma araştırma kapsamına dahil edilmiştir. Ayrıca ilgili alanda hazırlanmış tezlerin yayımlanmış makaleleri bulunuyorsa, bu çalışmada tez yerine söz konusu makaleler değerlendirmeye alınmıştır. Elde edilen akademik makaleler incelenerek indirildikten sonra, künye bilgileri, araştırma konusu, yöntemi, örneklem özellikleri ve analiz teknikleri açısından sınıflandırılmış ve sistematik bir biçimde düzenlenmiştir.

### 2.4. Veri Analizi

Bu çalışmada incelenen makaleler, betimsel analiz yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir. Betimsel analiz yöntemi, elde edilen verilerin sistematik ve açık bir şekilde

tanımlanmasını, bu tanımlamaların yorumlanmasını ve neden-sonuç ilişkileri çerçevesinde anlamlı sonuçlara ulaşılmasını içermektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu doğrultuda, araştırmacılar çalışmanın amacına uygun olarak incelenen makaleleri değerlendirmek amacıyla bir "İnceleme Formu" geliştirmiştir.

Formun oluşturulma sürecinde, ilgili literatür taranarak benzer araştırmalarda kullanılan veri toplama araçları incelenmiş ve bu doğrultuda yapılandırılmış bir ölçüm aracı geliştirilmiştir. Söz konusu formda makalelerin yazarı, yayımlandığı yıl, katılımcı sayısı, bağımsız değişkenler, araştırmanın amaçları, kullanılan modeller, sosyal geçerlik durumu ve veri analizine ilişkin bilgiler yer almaktadır. İncelenen makalelerden elde edilen veriler doğrultusunda frekans ve yüzde hesaplamaları gerçekleştirilmiş; elde edilen bulgular tablolar halinde sunularak yorumlanmıştır. Veri toplama ve analiz süreçleri boyunca araştırmacılar, yüz yüze ve çevrimiçi görüntülü görüşmeler aracılığıyla iş birliği içinde çalışarak sürecin güvenilirliğini artırmıştır.

### 2.5. Kodlayıcılar Arası Güvenirlik

Araştırma kapsamında, kodlayıcılar arası güvenilirlik analizi,  $[Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı)] \times 100$  formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Gwet, 2014). Gerçekleştirilen güvenilirlik analizi sonucunda, kodlayıcılar arasındaki görüş birliği oranının %100 olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç, araştırma bulgularının tutarlılığını ve kodlama sürecinin yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir.

### 3. Bulgular

Bu bölümde Türkiye'de özel gereksinimli olan bireylerin problem çözme becerilerine yönelik tek denekli araştırma yönteminin kullanıldığı makalelerden elde edilen verilere yönelik bulgu ve yorumlara yer verilmiştir.

#### 3.1. Yayın Yılı

Tablo 1 incelendiğinde problem çözme ile ilgili yapılan tek denekli makale çalışmalarının yıllara göre değiştiği görülmektedir. Özel gereksinimli olan bireylere yönelik problem çözme ile ilgili çalışmalar en çok 2020 yılından sonra (7) ve en az çalışma ise 2010 öncesinde (1) yapılmıştır.



**Şekil 1.** Özel gereksinimli öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik tek denekli araştırma yönteminin kullanıldığı makalelerin yayın yılı

#### 3.2. Tanı

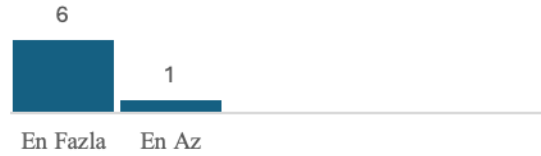
Araştırmaların katılımcılarının tanıları incelendiğinde en çok çalışılan grup zihin engelli öğrenciler (8) ve en az çalışılan grup ise görme engelli öğrenciler (1) olmuştur.



**Şekil 2.** Özel gereksinimli öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik tek denekli araştırma yönteminin kullanıldığı makalelerdeki katılımcı tanıları

#### 3.3. Katılımcı Sayısı

Tablo 1'de yer alan araştırmalardaki katılımcı sayısı incelendiğinde ağırlıklı olarak 3 öğrenci ile çalışıldığı, en az katılımcı olan araştırma (1) ve en çok katılımcının olduğu araştırmada ise (6) katılımcının olduğu görülmektedir.



**Şekil 3.** Özel gereksinimli öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik tek denekli araştırma yönteminin kullanıldığı makalelerdeki katılımcı sayıları

#### 3.4. Araştırma Modeli

Araştırmalarda kullanılan modeller incelendiğinde araştırmaların yedisinde yoklama denemeli çoklu yoklama modeli ve beşinde ise yoklama evreli çoklu yoklama modeli kullanıldığı görülmektedir.



**Şekil 4.** Özel gereksinimli öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik tek denekli araştırma yönteminin kullanıldığı makalelerde kullanılan araştırma modelleri

#### 3.5. Bağımsız Değişkenler

Yapılan tek denekli araştırmalarda kullanılan bağımsız değişkenler incelendiğinde, araştırmacıların ağırlıklı olarak şemaya dayalı öğretim stratejilerinin (6) kullanıldığı görülmektedir.

#### 3.6. Sosyal Geçerlik

Tablo 1'de görüldüğü üzere tek denekli araştırma yönteminin kullanıldığı araştırmaların sadece beşinde sosyal geçerlik verisi alındığı diğer yedi araştırmada ise sosyal geçerlik verisi alınmadığı görülmektedir.

#### 3.7. Veri Analizi

Veri analizi bölümünde, araştırmaların tamamında verilerin görsel olarak analiz edildiği görülmektedir.

**Tablo 1.**

Örnekleme oluşturan özel gereksinimli öğrencilerin problem çözme becerilerine yönelik tek denekli araştırma yönteminin kullanıldığı makaleler

Yazar ve Yıl	Katılımcıların Tanısı	Katılımcı Sayısı	Bağımsız Değişken	Amaç	Kullanılan Model	Sosyal Geçerlik	Analiz
Tuncer, 2009	Görme Engelli	3	ŞDSMPÇS	Şemaya dayalı sözlü matematik problemi çözme stratejisinin problem çözme becerisindeki etkililiği	DA, YD, ÇYM		Görsel Analiz
Karabulut, vd., 2015	Zihin Engelli	1	ŞDSMPÇS	Şemaya dayalı problem çözme stratejisinin problem çözme performanslarına etkisi	DA, YEÇYM, YM		Görsel Analiz
Kasap ve Ergenekon, 2017	Otizm Spektrum Bozukluğu	3	Şemaya Dayalı Yaklaşım	Effects of a schema approach for the achievement of the verbal mathematics problem-solving skills in individuals with autism spectrum disorders	DA, YD, ÇYM	X	Görsel Analiz
Tufan ve Aykut, 2018	Zihin Engelli	3	Şemaya Dayalı Strateji ve Kendini İzleme Stratejisi	Şemaya dayalı strateji ve kendini izleme stratejisi öğretiminin sözel matematik problemi çözme performanslarına etkisi	DA, YD, ÇYM		Görsel Analiz
Karabulut & Özmen, 2018	Zihin Engelli	3	Anla ve Çöz Stratejisi	Effect of "Understand and Solve!" strategy instruction on mathematical problem solving of students with mild intellectual disabilities	DA, YD, ÇYM	X	Görsel Analiz
Karabulut vd., 2021	Zihin Engelli	3	Reader Stratejisi	Examining the effectiveness of reader strategy in intellectually disabled students' mathematical problem solving	DA, YD, ÇYM		Görsel Analiz
Özkubat vd., 2021	Zihin Engelli	3	STAR Stratejisi	Investigating the effectiveness of STAR strategy in math problem solving	DA, YD, ÇYM		Görsel Analiz
Bağlama vd., 2022	Zihin Engelli	6	Bilgisayar Tabanlı Video Model Yöntemi	The effects of computer-based video modelling on teaching problem-solving skills to students with intellectual disabilities	DA, YD, ÇYM		Görsel Analiz
Yıkılmış & Terzioğlu, 2022	Zihin Engelli	3	TouchMath Tekniği	The effectiveness of TouchMath technique in teaching problem solving skills to students with intellectual disability	DA, YD, ÇYM		Görsel Analiz
Yaşar & Yıkılmış, 2023	Otizm Spektrum Bozukluğu	4	Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi	Otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilere toplama ve çıkarma problemlerinin çözme becerisinin öğretiminde şemaya dayalı öğretim stratejisinin etkililiği	DA, YEÇYM, YM	X	Görsel Analiz
Karaaslan & Yıkılmış, 2024	Zihin Engelli	3	Etkileşim Ünitesi Yöntemi	Effectiveness of the interaction unit method in teaching addition and subtraction problem-solving skills to students with intellectual disability	DA, YD, ÇYM	X	Görsel Analiz
Gülsüm Şen & Yıkılmış, 2024	Öğrenme Güçlüğü	3	Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisi	Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin matematik problemi çözme becerilerinde şemaya dayalı öğretim stratejisinin etkililiği	DA, YD, ÇYM	X	Görsel Analiz

Not. DA: Denekler Arası, YD: Yoklama Denemeli, ÇYM: Çoklu Yoklama Modeli, YEÇYM: Yoklama Evreli Çoklu Yoklama Modeli, YM: Yoklama Modeli, ŞDSMPÇS: Şemaya Dayalı Sözlü Matematik Problemi Çözme Strateji

#### 4. Tartışma

Bu çalışmada, özel gereksinimli bireylerin problem çözme becerilerine yönelik olarak tek denekli araştırma yönteminin kullanıldığı akademik makaleler incelenmiştir. Çalışmaya, belirlenen kriterleri karşılayan ve Google Akademik, Web of Science, Education, EBSCOhost, Resources Information Center (ERIC), ULAKBİM ve Psychological Abstracts Index (PsycINFO) veri tabanlarında tespit edilen toplam 12 makale dahil edilmiştir. Bu makaleler; yayımlandıkları yıl, katılımcıların yaş ve cinsiyet dağılımı, toplam katılımcı sayısı, bağımsız değişkenler, araştırma amaçları, sosyal geçerlik verilerinin toplanma durumu ve veri analiz yöntemleri açısından incelenmiştir. Son 15 yıl içinde özel gereksinimli bireylerin problem çözme becerileri üzerine gerçekleştirilen tek denekli araştırmalardan yalnızca 12 makaleye ulaşılması, bu alandaki çalışmaların sınırlı olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda, özel gereksinimli bireylerin problem çözme becerilerine yönelik araştırmaların artırılmasının gerekli olduğu sonucuna varılmaktadır.

Horner ve diğerleri (2005) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, tek denekli çalışmaların güvenilir kabul edilebilmesi için yöntemsel açıdan karşılanması gereken yedi temel kalite göstergesi belirlenmiştir. Bu bağlamda incelenen makalelerden yedisinde, Horner ve diğerleri (2005) önerdiği kalite göstergelerinden biri olan sosyal geçerlik verisinin toplanmadığı tespit edilmiştir. Buna ek olarak, Odom ve diğerleri (2005), bir araştırmanın kalite düzeyi arttıkça hem araştırmacıların hem de okuyucuların çalışmanın bulgularına duyduğu güvenin de artacağını vurgulamaktadır. Bu çerçevede, özel gereksinimli bireylerin problem çözme becerilerine yönelik gerçekleştirilen tek denekli araştırmaların, sosyal geçerlik gibi kalite göstergelerini karşılaması ve yüksek kalitede bilimsel standartlara uygun şekilde yürütülmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada incelenen makalelerde kullanılan bağımsız değişkenler analiz edildiğinde, şemaya dayalı öğretim stratejisinin öne çıktığı görülmektedir. Polya (1957), bir problemin geometrik nitelikte olmasa dahi şekil çizilerek temsil edilebileceğini ve bu görselleştirme sürecinin problem çözme aşamalarında kritik bir rol oynadığını belirtmiştir. Literatürde yapılan araştırmalar, şemaya dayalı stratejilerin kullanımının özel gereksinimli bireylerin problem çözme becerilerini geliştirdiğini ve problem çözme süreçlerinde daha yüksek performans sergilemelerini sağladığını ortaya koymaktadır (Jitendra vd., 2002; Van Garderen, 2007). Ayrıca, şemaya dayalı öğretim stratejilerinde gerçekleştirilen görselleştirmenin öğrencilerin dikkatini çekme, mevcut bilgilerini organize etme ve problemde yer alan somut ifadeler ile soyut kavramlar arasında bağlantı kurma noktasında etkili olduğu çeşitli çalışmalarla desteklenmiştir (Karabulut ve Özmen, 2018). Bu doğrultuda, şemaya dayalı öğretim stratejisinin problem çözme süreçlerinde kullanılması, özel gereksinimli bireylerin matematik öğrenme süreçlerine önemli bir katkı sağlayabilir.

Bu çalışmada, özel gereksinimli bireylerin problem çözme becerilerine yönelik olarak tek denekli araştırma yönteminin kullanıldığı makaleler incelenmiş ve elde edilen bulgular doğrultusunda uygulamaya ve gelecekteki araştırmalara yönelik çeşitli öneriler sunulmuştur. Gelecekte gerçekleştirilecek araştırmalar kapsamında, özel gereksinimli bireylerin problem çözme becerilerini ele alan çalışmalarda yalnızca tek denekli araştırma yöntemiyle sınırlı kalmayıp, nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı çalışmaların da incelenmesi önerilmektedir. Bunun yanında problem çözme becerilerinin geliştirilmesine yönelik olarak Reader Strategy ve STAR Strategy gibi yapılandırılmış öğretim stratejilerinin uygulanmasına dayalı deneysel çalışmaların yürütülmesi önerilmektedir. Ayrıca, bu alandaki literatürü kapsamlı bir şekilde değerlendirmek amacıyla meta-analiz yöntemi kullanılabilir.

Uygulamaya yönelik olarak, problem çözme sürecine ilişkin yürütülen araştırmalarda kullanılan yöntem ve stratejiler temel alınarak, öğretmenler ve diğer paydaşlar için eğitim ve müdahale programları geliştirilebilir. Bu tür programlar, özel gereksinimli bireylerle çalışan öğretmenlerin mesleki gelişimini destekleyerek problem çözme becerilerini öğretme süreçlerini iyileştirebilir. Ek olarak, bu tür eğitim ve müdahale programlarının etkin bir şekilde hayata geçirilebilmesi için okul-üniversite iş birliği sağlanarak akademik ve uygulamalı çalışmaların entegrasyonu teşvik edilebilir.

Bu araştırmanın sınırlılığı, gerçekleştirilen literatür tarama sürecinde bazı çalışmaların gözden kaçma olasılığıdır. Bu durum, çalışmanın bulgularının mevcut literatürün tamamını kapsama derecesini sınırlayabilecek bir faktör olarak değerlendirilmektedir.

**Etik Bildirim** : Bu çalışmada, "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında belirtilen tüm etik kurallara titizlikle uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında yer alan herhangi bir etik ihlal gerçekleştirilmemiştir. Araştırmada, nitel analiz tekniklerinden biri olan doküman analizi yöntemi kullanılmış olup, herhangi bir insan deneği ile doğrudan çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle, araştırma tasarımı etik kurul izni gerektiren bir yapıya sahip değildir.

**Yazar Katkıları** : Çalışmanın tüm bölümlerinde yazarların katkıları eşit seviyede olmuştur.

**Finansman** : Bu çalışmada finansal bir destek alınmamıştır.

**Çıkar Çatışması** : Bu çalışmada yazarlar arasında veya herhangi bir kurum ya da kuruluşla herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

**Veri Erişilebilirliği** : Verilerin erişilebilirliği için çalışmanın yazarlarından izin alınması gerekmektedir.

**Kaynakça**


- Aydoğdu, M., ve Ayaz, M. F. (2008). Matematikte öğrencilerle problem çözme yeteneğinin kazandırılması. *Physical Sciences*, 3(4), 588-596.
- Bağlama, B., Yıkımsı, A., & Uzunboylu, H. (2022). The effects of computer-based video modelling on teaching problem-solving skills to students with intellectual disabilities. *Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 24(3.), 689-717.
- Chung K. H., & Tam, Y. H. (2005) Effects of cognitive-based instruction on mathematical problem solving by learners with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, 30(4) 207- 216. <https://doi.org/10.1080/13668250500349409>
- Cook, S. C., Collins, L. W., Morin, L. L., & Riccomini, P. J. (2020). Schema-based instruction for mathematical word problem solving: An evidence-based review for students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 43(2), 75-87. <https://doi.org/10.1177/0731948718823080>
- Corbin, J. & Strauss, A. (2008). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks: Sage.
- Creswell, J. W. (2015). Beş farklı nitel araştırma yaklaşımı (M. Aydın, Çev.). M. Büttin ve S.B. Demir (Eds.), *Nitel araştırma yöntemleri içinde* (ss. 71-112). Siyasal Kitapevi. (Orijinal kitabın yayın tarihi 2013).
- Çakıroğlu, O. (2016). Özel eğitimde temel kavramlar. V. Aksoy (Ed.), *Özel eğitim içinde* (1. Baskı) (ss. 2-18) içinde. Pegem Akademi.
- Fleischner, J. E., Nuzum, M. B. & Marzola, E. S. (1987). Devising and instructional program to teach arithmetic problem-solving skills to students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 20, 214-217.
- Iseman, J. S. & Naglieri, J. A. (2011). A cognitive strategy instruction to improve math calculation for children with ADHD and LD: A randomized controlled study. *Journal of Learning Disabilities*, 44, 184-195. <https://doi.org/10.1177/0022219410391190>
- Hepner, P. P., & Petersen, C. H. (1982). The development and implications of a personal problem-solving inventory. *Journal of Counseling Psychology*, 29(1), 66-75.
- Horner, R. H., Carr, E. G., Halle, J., McGee, G., Odom, S., & Wolery, M. (2005). The use of single-subject research to identify evidence-based practice in special education. *Exceptional Children*, 71(2), 165-179. <https://doi.org/10.1177/001440290507100203>
- Jitendra, A., DiPipi, C. M., & Perron-Jones, N. (2002). An exploratory study of schema-based word-problem solving instruction for middle school students with learning disabilities: An emphasis on conceptual and procedural understanding. *The Journal of Special Education*, 36(1), 23-38. <https://doi.org/10.1177/00224669020360010301>
- Jitendra, A. K. (2007). *Solving math word problems: Teaching students with learning disabilities using schema-based instruction*. PRO-ED.
- Jitendra A., George M.P., Sood S. & Price K. (2010). Schema-based instruction: Facilitating mathematical word problem solving for students with emotional and behavioral disorders. *Preventing School Failure*, 54(3), 145-151.
- Jitendra, A. K. & Jon R. Star, J. R. (2011) Meeting the needs of students with learning disabilities in inclusive mathematics classrooms: The role of schema-based instruction on mathematical problem-solving. *Theory into Practice*, 50(1), 12-19. <https://doi.org/10.1080/00405841.2011.534912>
- Jitendra, A. K, Harwell, M. R., Dupois, D. N., & Karl, S. R. (2017). A randomized trial of the effects of schema-based instruction on proportional problem-solving for students with mathematics problem-solving difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 50(3), 322-336. <https://doi.org/10.1177/0022219416629646>
- Karaaslan, D., & Yıkımsı, A. (2024). Effectiveness of the interaction unit method in teaching addition and subtraction problem-solving skills to students with intellectual disability. *International Journal of Developmental Disabilities*, 1-20. <https://doi.org/10.1080/20473869.2024.2392971>
- Karabulut, A., Yıkımsı, A., Özak, H., ve Karabulut, H. (2015). Şemaya dayalı problem çözme stratejisinin zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin problem çözme performanslarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(Özel Sayı), 243-258. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2015.15.0>
- Karabulut, A., & Özmen, E. R. (2018). Effect of "Understand and Solve!" strategy instruction on mathematical problem solving of students with mild intellectual disabilities. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11(2), 77-90. <https://doi.org/10.26822/iejee.2018245314>
- Karabulut, A., Özkubat, U., & Uçar, A. S. (2021). Examining the Effectiveness of Reader Strategy in Intellectually Disabled Students' Mathematical Problem Solving. *International Online Journal of Primary Education*, 10(2), 397-414.
- Kasap, C., & Ergenekon, Y. (2017). Effects of a Schema Approach for the Achievement of the Verbal Mathematics Problem-Solving Skills in Individuals with Autism Spectrum Disorders. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 17(6), 1787- 1809.
- Küçüközyiğit, M. S., ve Özdemir, S. (2017). Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerde matematikte çarpma işlem akıcılığını arttırmada kendini izleme tekniğinin etkililiği. *Hacettepe Eğitim Dergisi*, 32(3), 676-694.
- National Council of Teachers of Mathematics (2018). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics* (Commission on Standards for School Mathematics, working draft). Reston, VA: NCTM.
- Odom, S. L., Brantlinger, E., Gersten, R., Horner, R. H., Thompson, B., & Harris, K. R. (2005). Research in special education: Scientific methods and evidence-based practices. *Exceptional Children*, 71(2), 137-148. <https://doi.org/10.1177/001440290507100201>


- Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği [ÖEHY]. (2018). T.C. Resmî Gazete, (30471), 7 Temmuz 2018, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/07/20180707-8.htm>
- Özkubat, U., Karabulut, A., & Uçar, A. S. (2021). Investigating the Effectiveness of Star Strategy in Math Problem Solving. *International Journal of Progressive Education*, 17(2), 83-100.
- Özkubat, U., Karabulut, A., ve Sert, C. (2022). Öğrenme gücü olan ortaokul öğrencilerine uygulanan matematik problemi çözme müdahaleleri: Kapsamlı alanyazın incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 23(1), 191-218. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdersisi.774650>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. SAGE Publishing.
- Polya, G. (1957). *How to solve it*. Doubleday.
- Şen, S. G., ve Yıkımsı, A. (2024). Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrencilerin Matematik Problemi Çözme Becerilerinde Şemaya Dayalı Öğretim Stratejisinin Etkililiği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 1562-1579. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2024.-1424130>
- Tai, WC ve Lin, SW (2015). Problem çözme stili ile matematik okuryazarlığı arasındaki ilişki. *Eğitim Araştırmaları ve İncelemeleri*, 10 (11), 1480-1486.
- Tufan, S., ve Aykut, Ç. (2018). Şemaya dayalı strateji ve kendini izleme stratejisi öğretiminin hafif düzeyde zihinsel engelli öğrencilerin sözel matematik problemi çözme performanslarına etkisi. *İlköğretim Online*, 17(2).
- Tuncer, A. T. (2009). Şemaya dayalı sözlü matematik problemi çözme stratejisinin görme yetersizliği olan öğrencilerin sözlü problem çözme performanslarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(153).
- Van Garderen, D. (2007). Teaching students with LD to use diagrams to solve mathematical word problems. *Journal of Learning Disabilities*, 40(6), 540-553. <https://doi.org/10.1177/00222194070400060501>
- Yaşar, B., ve Yıkımsı, A. (2023). Otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilere toplama ve çıkarma problemlerinin çözme becerisinin öğretiminde şemaya dayalı öğretim stratejisinin etkililiği. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(3), 1772-1785. <https://doi.org/10.24315/tred.1250642>
- Yıkımsı, A., & Terzioğlu, N. K. (2022). The effectiveness of TouchMath technique in teaching problem solving skills to students with intellectual disability. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(12), 4870-4883. <https://doi.org/10.18844/cjes.v17i12.8213>
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.



## Examining Single-Subject Studies on Problem Solving Skills of Students with Special Needs



Hasan Hüseyin Yıldırım<sup>1</sup> 

Alpaslan Karabulut<sup>2</sup> 

### ARTICLE INFO

DOI: 10.29299/kefad.1681868

Received: 22.04.2025

Revised: 05.12.2025

Accepted: 27.12.2025

### Keywords:

Students with Special Needs,  
Problem Solving,  
Single-subject Research,  
Document Review

### ABSTRACT

Problem-solving is a necessary discipline that directly affects the individual's successful attitudes in academic, professional, and social life areas. Moreover, it is emphasized that mathematical problem solving is a goal of learning mathematics and an essential tool that includes skills such as calculation, estimation, and analytical thinking. This study analyzed single-subject studies on problem-solving with students with special needs in Türkiye in terms of the year, participant profile, number of participants, independent variables, research objectives, models used, social validity, and data analysis criteria. Twelve articles published between 2009 and 2024 were analyzed using the qualitative document analysis method. The findings show that the studies primarily focused on schema-based instructions in the context of the independent variable. It was determined that the most used model in single-subject studies was the multiple probes with probe trial model. The results revealed that all single-subject interventions effectively improved the problem-solving skills of individuals with special needs. This review contributes to the literature and points out that more single-subject intervention studies should be conducted to obtain more substantial evidence.

### 1. Introduction

Problem-solving ability is an important cognitive process that directly affects an individual's successful performance in their academic, professional, and social life (Heppner & Petersen, 1982). Researchers interested in mathematics education emphasize that the fundamental goal of mathematics education is to prepare individuals to solve problems they may encounter in their daily lives (Fleischner et al., 1987; Küçüközyiğit & Özdemir, 2017; Özkubat et al., 2022; Tai & Lin, 2015). However, it is stated that the mathematical problem-solving process is not merely an objective of mathematics education but also a fundamental process that involves higher-level cognitive skills such as calculation, estimation, and analytical thinking. In this context, the problem-solving process is considered not only as one of the fundamental goals of mathematics learning but also one of the most important tools for developing mathematical thinking and understanding (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2018).

Mathematical problem solving is a cognitive process that requires students to analyze the information in the problem, determine the appropriate operations by interpreting this information, and plan the stages of the

solution process. Mathematical problem-solving skills play a critical role in the lives of both typically developing individuals and individuals with special needs with respect to academic achievement, career orientation, and independent participation in social life (Tai and Lin, 2015).

Individuals with special needs are classified according to the different types of disabilities they have. In accordance with the legal regulations in force in Türkiye, individuals with special needs are assessed in categories such as muscle and nervous system impairments, giftedness, chronic illnesses, visual impairment, orthopedic impairment, hearing impairment, language and speech difficulties, autism spectrum disorder, learning difficulties, intellectual disability, emotional and behavioral disorders, and attention deficit and hyperactivity disorder (Çakıroğlu, 2016; Special Education Services Regulation [ÖEHY], 2018).

In order to achieve success in the mathematical problem-solving process, individuals with special needs must possess certain cognitive and affective competencies (Aydoğdu and Ayaz, 2008). Cognitive competencies that influence the problem-solving process include knowledge of mathematical concepts, logical thinking and reasoning skills, memory capacity, calculation proficiency, and estimation skills. Affective competencies include

**Corresponding Author<sup>1</sup>** : Hasan Hüseyin Yıldırım, Asst. Prof., Bolu Abant İzzet Baysal University, Türkiye,

[hhildirim96@gmail.com](mailto:hhildirim96@gmail.com)

Author<sup>2</sup>

: Alpaslan Karabulut, Assoc. Prof., Bolu Abant İzzet Baysal University, Türkiye, [karabulut\\_a@ibu.edu.tr](mailto:karabulut_a@ibu.edu.tr)

motivation for problem solving, self-confidence, stress and anxiety management, coping with uncertainty, interest in problem situations, motivation, and internal desire for success (Charles and Lester, 1982). It can be said that students with special needs who possess these cognitive and affective competencies have an advantage in mathematical problem-solving processes.

The literature contains numerous studies showing that the problem-solving competencies of individuals with special needs develop through the use of appropriate pedagogical strategies. For example, studies have shown that schema-based instructions (Cook et al., 2020; Jitendra, 2007; Jitendra et al., 2010; Jitendra and Star, 2011; Jitendra et al., 2017; Johnson and Brawand, 2021) and the use of cognitive strategies (Chung and Tam, 2005; Iseman and Naglieri, 2011; Jitendra and Star, 2011) positively affect the problem-solving skills of individuals with special needs. A study conducted by Jitendra and Star (2011) revealed that the application of appropriate methods and strategies plays a critical role in developing the problem-solving competencies of individuals with special needs.

Although there are various studies on mathematics education for students with special needs in Türkiye, a lack of research specifically examining problem-solving skills remains. In this context, determining the context and purposes of interventions aimed at developing the problem-solving skills of individuals with special needs emerges as a topic worthy of research. A systematic examination of these interventions can contribute significantly to field experts, researchers, and educators, thereby increasing the scientific knowledge base in the relevant field. Furthermore, the findings may enable the more effective structuring of educational processes, thereby helping practitioners improve their pedagogical approaches. Within this framework, the main objective of the study is to examine academic studies conducted in Türkiye that address interventions targeting the mathematical problem-solving skills of individuals with special needs and that use single-subject research methods.

## 2. Method

### 2.1. Design

This study aims to examine scientific articles that use single-subject research methods to investigate problem-solving skills in students with special needs. The study was conducted using the document analysis technique, a prominent qualitative research method. Qualitative research is a research approach that focuses on examining individuals' perceptions and events in a holistic and realistic manner within their natural contexts. In such studies, data are collected through interviews, documents, and observations (Creswell, 2012; Patton, 2002; Yıldırım & Şimşek, 2018). Document analysis, as a qualitative research method, involves the systematic and meticulous examination of written materials to provide in-depth information about the phenomena under investigation.

This method facilitates the data collection process in situations where direct access to individuals or institutions is not possible. Document analysis involves the examination and evaluation of all documents, including printed and electronic sources. As with other methods used in qualitative research, document analysis aims to create meaning, develop an in-depth understanding of the subject under investigation, and produce empirical knowledge through detailed examination and interpretation of data (Yıldırım and Şimşek, 2018). As stated by Corbin and Strauss (2008), document analysis should be conducted within a systematic approach.

### 2.2. Sample

The population of the study consists of articles that used the single-subject research method to address interventions targeting mathematics problem-solving skills prepared between 2009 and 2024. These years were selected to determine current trajectories in studies in the field. In this sense, a total of 12 articles were found. The 12 articles identified constituted the sample of the study.

### 2.3. Procedure

At this stage of the study, the literature review was conducted using the Google Scholar, Web of Science, Education, EBSCOhost, Education Resources Information Center (ERIC), ULAKBİM, and Psychological Abstracts Index (PsycINFO) databases. Keywords such as "problem solving", "individuals with special needs", and "mathematical skills" were used in both Turkish and English during the search process. Studies that could not be accessed in full text, had restricted usage rights, or were qualitative in nature were excluded from the evaluation; a total of 12 studies were included in the research. Furthermore, if published articles were available for theses prepared in the relevant field, these articles were evaluated in this study instead of the theses. After the retrieved articles were reviewed, they were classified and systematically organized in terms of bibliographic information, research topic, method, sample characteristics, and analysis techniques.

### 2.4. Data Analysis

The articles examined in this study were evaluated using the descriptive analysis method. Descriptive analysis involves the systematic and explicit description of the data obtained, the interpretation of these descriptions, and the derivation of meaningful conclusions within the framework of cause-and-effect relationships (Yıldırım & Şimşek, 2018). Accordingly, the researchers developed a "Review Form" to evaluate the articles examined in line with the purpose of the study.

During the development of the form, the relevant literature was reviewed, and data collection tools used in similar studies were examined. Based on this process, a structured measurement tool was developed. The form included information regarding the authors of the articles, year of

publication, number of participants, independent variables, research aims, models used, social validity status, and data analysis procedures. In accordance with the data obtained from the reviewed articles, frequency and percentage calculations were conducted; the findings were presented in tables and interpreted accordingly. Throughout the data collection and analysis processes, the researchers worked collaboratively through face-to-face and online video meetings, thereby enhancing the trustworthiness of the process.

**2.5. Inter-Coder Reliability**

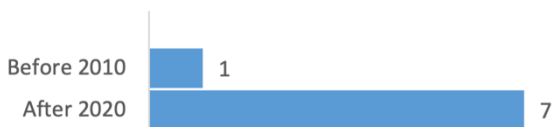
Within the scope of the research, inter-coder reliability analysis was calculated using the formula  $[\text{Consensus} / (\text{Consensus} + \text{Disagreement})] \times 100$  (Gwet, 2014). The reliability analysis revealed that the agreement rate among coders was 100%. This result indicates the consistency of the research findings and the high reliability of the coding process.

**3. Results**

This section presents the findings and interpretations of the data obtained from articles using single-subject research methods on the problem-solving skills of individuals with special needs in Türkiye.

**3.1. Publication Year**

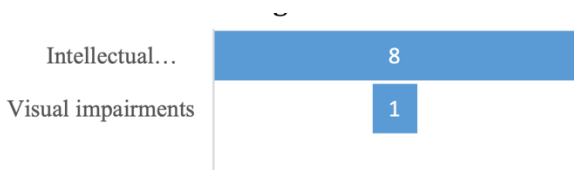
An examination of the studies revealed that the number of single-subject article studies related to problem solving varied across the years. The greatest number of studies on problem solving for individuals with special needs were conducted after 2020 (7), and the fewest were conducted before 2010 (1).



**Figure 1.** Articles published by year that used skill-oriented single-subject research methods to examine problem-solving skills of students with special needs.

**3.2. Diagnosis**

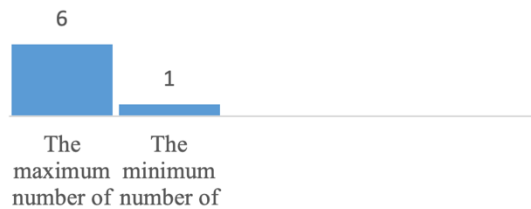
When examining the diagnostic categories of the research participants, the most studied group was students with intellectual disabilities (8), and the least studied group was students with visual impairments (1).



**Figure 2.** Participant diagnoses reported in articles that used skill-oriented single-subject research methods to examine problem-solving skills of students with special needs.

**3.3. Number of Participants**

When examining the number of participants in the studies, it is seen that studies were predominantly conducted with 3 students, with the study having the fewest participants (n=1) and the study having the most participants (n=6).



**Figure 3.** Number of participants reported in articles that used skill-oriented single-subject research methods to examine problem-solving skills of students with special needs.

**3.4. Research Model**

When examining the models used in the studies, seven studies employed a multiple-probe design with probe trials, while five utilized a multiple-probe design with probe phases.



**Figure 4.** Research models used in articles that employed skill-oriented single-subject research methods to examine problem-solving skills of students with special needs.

**3.5. Independent Variables**

When examining the independent variables used in the single-subject studies, it is seen that researchers predominantly used schema-based instructions (6).

**3.6. Social Validity**

As seen in Table 1, social validity data was collected in only five of the studies that used the single-subject research method, while social validity data was not collected in the other seven studies.

**3.7. Data Analysis**

In the data analysis section, it is seen that the data was analyzed visually in all of the studies.

**Table 1.**

*Sample characteristics of individuals with special needs in articles that used skill-oriented single-subject research methods to examine problem-solving skills*

Author and Year	Type of Disability	Number of Participants	Independent Variable	Purpose of the Study	Research Model	Social Validity	Analysis
Tuncer, 2009	Visual Impairments	3	Diagram-Based Oral Mathematics Problem-Solving Strategy	The effectiveness of a diagram-based oral mathematics problem-solving strategy.	Trial-Based Multiple Probe Design Across Participants		Visual Analysis
Karabulut et al., 2015	Intellectual Disability	1	Diagram-Based Oral Mathematics Problem-Solving Strategy	The effect of a diagram-based problem-solving strategy on students' performance.	Multiple Probe Design Across Participants		Visual Analysis
Kasap and Ergenekon, 2017	Autism Spectrum Disorder	3	Diagram-Based Approach	Effects of a schema-based approach on verbal mathematics problem-solving skills in individuals with autism spectrum disorder	Trial-Based Multiple Probe Design Across Participants	X	Visual Analysis
Tufan and Aykut, 2018	Intellectual Disability	3	Diagram-Based Strategy and Self-Monitoring Strategy	The effect of a diagram-based strategy combined with self-monitoring strategy instruction on verbal mathematics problem-solving performance.	Trial-Based Multiple Probe Design Across Participants		Visual Analysis
Karabulut & Özmen, 2018	Intellectual Disability	3	Understand and Solve! Strategy	Effects of "Understand and Solve!" strategy instruction on mathematical problem-solving skills of students with mild intellectual disabilities	Trial-Based Multiple Probe Design Across Participants	X	Visual Analysis
Karabulut et al., 2021	Intellectual Disability	3	Reader Strategy	Examining the effectiveness of the reader strategy on mathematical problem-solving skills of students with intellectual disabilities	Trial-Based Multiple Probe Design Across Participants		Visual Analysis
Özkubat et al., 2021	Intellectual Disability	3	STAR Strategy	Investigating the effectiveness of the STAR strategy on mathematical problem-solving skills	Trial-Based Multiple Probe Design Across Participants		Visual Analysis
Bağlama et al., 2022	Intellectual Disability	6	Computer-Based Video Modeling Method	The effects of computer-based video modeling on problem-solving skills of students with intellectual disabilities	Trial-Based Multiple Probe Design Across Participants		Visual Analysis
Yıkılmış & Terzioğlu, 2022	Intellectual Disability	3	TouchMath Technique	The effectiveness of the TouchMath technique in teaching problem-solving skills to students with intellectual disabilities	Trial-Based Multiple Probe Design Across Participants		Visual Analysis
Yaşar & Yıkılmış, 2023	Autism Spectrum Disorder	4	Diagram-Based Teaching Strategy	Examining the effectiveness of a diagram-based teaching strategy for teaching problem-solving skills to students with autism spectrum disorder	Multiple Probe Design Across Participants	X	Visual Analysis
Karaaslan & Yıkılmış, 2024	Intellectual Disability	3	Interaction Unit Method	The effectiveness of the interaction unit method in teaching addition and subtraction problem-solving skills to students with intellectual disabilities	Trial-Based Multiple Probe Design Across Participants	X	Visual Analysis
Gülsüm Şen & Yıkılmış, 2024	Learning Disability	3	Diagram-Based Teaching Strategy	Examining the effectiveness of a diagram-based teaching strategy on mathematical problem-solving skills of students with specific learning disabilities	Trial-Based Multiple Probe Design Across Participants	X	Visual Analysis

#### 4. Discussion

This study examined academic articles that used single-subject research methods to investigate the problem-solving skills of individuals with special needs. A total of 12 articles that met the specified criteria and were identified in the Google Scholar, Web of Science, Education, EBSCOhost, Education Resources Information Center (ERIC), ULAKBİM, and Psychological Abstracts Index (PsycINFO) databases were included in the study. These articles were examined in terms of the year of publication, age and gender distribution of participants, total number of participants, independent variables, research objectives, collection of social validity data, and data analysis methods. The fact that only 12 articles were found over the past 15 years highlights a significant research gap in this field. Accordingly, it is concluded that more research on the problem-solving skills of individuals with special needs is needed.

A study conducted by Horner et al. (2005) identified seven basic quality indicators that must be met methodologically for single-subject studies to be considered reliable. In this context, it was found that seven of the articles examined failed to report social validity data, one of the quality indicators proposed by Horner et al. (2005). In addition, Odom et al. (2005) emphasize that as the quality level of a study increases, both researchers and readers' confidence in the study's findings also increases. Within this framework, single-subject studies conducted on the problem-solving skills of individuals with special needs must meet quality indicators such as social validity and be conducted in accordance with high-quality scientific standards.

When analyzing the independent variables utilized in the in the examined studies, it is observed that schema-based instruction stands out. Polya (1957) stated that even if a problem is not geometric in nature, it can be represented by drawing a figure, arguing that such a visualization process plays a critical role in the problem-solving stages. Research in the literature shows that the use of schema-based instructions improves the problem-solving skills of individuals with special needs and enables them to perform better in problem-solving processes (Jitendra et al., 2002; Van Garderen, 2007). Furthermore, various studies support that visualization in schema-based instructions is effective in capturing students' attention, organizing their existing knowledge, and establishing connections between concrete expressions and abstract concepts in problems (Karabulut & Özmen, 2018). In this regard, the use of schema-based instructions in problem-solving processes can significantly contribute to the mathematics learning processes of individuals with special needs.

In this study, articles using single-subject research methods targeting the problem-solving skills of individuals with special needs were examined, and various recommendations for practice and future research were presented based on the findings. For future research, it is

recommended that studies addressing the problem-solving skills of individuals with special needs not be limited to single-subject research methods but also examine studies using quantitative and qualitative research methods. In addition, it is recommended that experimental studies be conducted based on the application of structured teaching strategies such as the Reader Strategy and STAR Strategy to develop problem-solving skills. Furthermore, meta-analysis can be used to comprehensively evaluate the literature in this field.

In terms of application, training and intervention programs for teachers and other stakeholders can be developed based on the methods and strategies used in studies conducted on the problem-solving process. Such programs can improve the teaching processes of problem-solving skills by supporting the professional development of teachers working with individuals with special needs. Furthermore, school-university collaboration can be established to promote the integration of academic and applied studies, enabling the effective implementation of such training and intervention programs. A limitation of this research is the possibility that some studies may have been missed during the literature review process. This situation is considered a factor that may limit the extent to which the study's findings cover the entire existing literature.

**Ethical Considerations:** This study meticulously adheres to all ethical rules specified in the "Guidelines for Scientific Research and Publication Ethics in Higher Education Institutions." No ethical violations listed under the second section of the guidelines, titled "Actions Contrary to Scientific Research and Publication Ethics," have been committed. The study utilized document analysis, a qualitative analysis technique, and did not involve direct human subjects. Therefore, the research design does not require ethical committee approval.

**Author Contributions:** The authors' contributions were equal across all sections of the study.

**Funding:** No financial support was received for this study.

**Conflict of Interest:** There is no conflict of interest between the authors or with any institution or organization in this study.

**Data Availability:** Permission from the authors is required for data accessibility.

## References

- Aydoğdu, M., & Ayaz, MF (2008). Providing students with problem solving skills in mathematics. *Physical Sciences*, 3 (4), 588-596.
- Baglama, B., Yıkımsı, A., & Uzunboylu, H. (2022). The effects of computer-based video modeling on teaching problem-solving skills to students with intellectual disabilities. *Croatian Journal of Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje*, 24 (3rd), 689-717.
- Chung KH, and Tam, YH (2005) Effects of cognitive-based instruction on mathematical problem solving by learners with mild intellectual disabilities. *Journal of Intellectual and Developmental Disability*, 30 (4) 207- 216. <https://doi.org/10.1080/13668250500349409>
- Cook, S.C., Collins, L.W., Morin, LL, & Riccomini, P.J. (2020). Schema-based Instruction for mathematical word problem solving: An evidence-based review for students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 43 (2), 75-87. <https://doi.org/10.1177/0731948718823080>
- Corbin, J. & Strauss, A. (2008). *Basics of quality research: Techniques and Procedures for developing grounded theory*. Thousand Oaks: Sage.
- Creswell, J. W. (2015). Five different qualitative research approaches (M. Aydın, Trans.). In M. Bütün ve S. B. Demir (Eds.), *Qualitative research methods* (pp. 71-112). Siyasal Kitapevi. (Original book published in 2013).
- Çakıroğlu, O. (2016). Basic concepts in special education. In V. Aksoy (Ed.), *Special education* (1st Edition) (pp. 2-18). Pegem Academy.
- Fleischner, JE, Nuzum, MB & Marzola, E.S. (1987). devising and instructional program to teach arithmetic problem-solving skills to students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 20, 214-217.
- Iseman, J. S. & Naglieri, J. A. (2011). A cognitive strategy Instruction to improve math Calculation for children with ADHD and LD: A randomized controlled study *Journal of Learning Disabilities*, 44, 184-195. <https://doi.org/10.1177/0022219410391190>
- Hepner, P. P., & Petersen, C. H. (1982). The development and implications of a personal problem-solving inventory. *Journal of Counseling Psychology*, 29(1), 66-75.
- Horner, R.H., Carr, E.G., Halle, J., McGee, G., Odom, S., & Wolery, M. (2005). The use of single subject research to identify evidence-based practice in special education. *Exceptional Children*, 71 (2), 165-179. <https://doi.org/10.1177/001440290507100203>
- Jitendra, A., DiPipi, C. M., & Perron -Jones, N. (2002). An exploratory study of schema - basedword -problem solving Instruction for middle school students with learning disabilities: An emphasis on conceptual and procedural understanding. *The Journal of Special Education*, 36 (1), 23-38. <https://doi.org/10.1177/00224669020360010301>
- Jitendra, A. K. (2007). *Solving math Word problems: Teaching students with learning disabilities using schema-based instruction*. PRO-ED.
- Jitendra A., George MP, Sood S. & Price K. (2010). Schema-based instruction: Facilitating mathematical word problem solving for students with emotional and behavioral disorders *Preventing School Failure*, 54 (3), 145-151.
- Jitendra, AK & Jon R. Star, JR (2011) Meeting the needs of students with learning Disabilities inclusive mathematics classrooms: The role of schema-based instruction on mathematical problem- solving. *Theory into Practice*, 50 (1), 12-19. <https://doi.org/10.1080/00405841.2011.534912>
- Jitendra, A. K, Harwell, M.R., Dupois , D.N., & Karl, S.R. (2017). A randomized trial of the effects of schema-based instruction on proportional problem solving for students with mathematics problem- solving difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 50 (3), 322-336. <https://doi.org/10.1177/0022219416629646>
- Karaaslan, D., & Yıkımsı, A. (2024). Effectiveness of the Interaction Unit Method in teaching addition and subtraction problem- solving skills to students with intellectual disability *International Journal of Developmental Disabilities*, 1-20. <https://doi.org/10.1080/20473869.2024.2392971>
- Karabulut, A., Yıkımsı, A., Özak, H., & Karabulut, H. (2015). The effect of schema-based problem-solving strategy on the problem-solving performance of students with mental retardation. *Abant İzzet Baysal University Journal of Education Faculty*, 15(Special Issue), 243-258. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2015.15.0-5000128657>
- Karabulut, A., and Ozmen, ER (2018). Effect of "Understand and Solve!" strategy instruction on mathematical problem solving of students with mild intellectual disabilities. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 11 (2), 77-90. <https://doi.org/10.26822/iejee.2018245314>
- Karabulut, A., Ozkubat , U., & Ucar, AS (2021). Examining the Effectiveness of Reader Strategy in Intellectually Disabled Students ' Mathematical Problem Solving. *International Online Journal of Primary Education*, 10 (2), 397-414.
- Kasap, C., & Ergenekon, Y. (2017). Effects of a Schema Approach for the Achievement of the Verbal Mathematics Problem-Solving Skills in Individuals with Autism Spectrum Disorders. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 17 (6), 1787- 1809.
- Küçüközyiğit , MS, & Özdemir, S. (2017). The effectiveness of self-monitoring technique in improving multiplication fluency in mathematics in students with visual impairment. *Hacettepe Education Journal*, 32 (3), 676-694.
- National Council of Teachers of Mathematics (2018). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics* (Commission on Standards for School Mathematics, working (Reston, VA: NCTM).
- Odom, S. L., Brantlinger , E., Gersten, R., Horner, R. H., Thompson, B., & Harris, KR (2005). Research in special Education: Scientific methods and evidence-based practices. *Exceptional Children*, 71 (2), 137-148. <https://doi.org/10.1177/001440290507100201>
- Special Education Services Regulation [ÖEHY]. (2018). TC Official Gazette, (30471), 7 July 2018, <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/07/20180707-8.htm>

- Ozkubat, U., Karabulut, A., & Ucar, A.S. (2021). Investigating the Effectiveness of Star Strategy in Math Problem Solving. *International Journal of Progressive Education*, 17 (2), 83-100.
- Özkubat, U., Karabulut, A., & Sert, C. (2022). Mathematics problem solving interventions applied to middle school students with learning disabilities: A comprehensive review of the literature. *Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education*, 23 (1), 191-218. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdersisi.774650>
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. SAGE Publishing.
- Polya, G. (1957). *How to solve it*. Doubleday.
- Şen, SG, & Yıkımsı, A. (2024). The Effectiveness of Schema-Based Teaching Strategy on Mathematical Problem-Solving Skills of Students with Specific Learning Disabilities. *Abant İzzet Baysal University Journal of Education Faculty*, 24 (3), 1562-1579. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2024.-1424130>
- Tai, W. C. & Lin, S. W. (2015). The relationship between problem-solving style and mathematical literacy. *Educational Research and Reviews*, 10 (11), 1480-1486.
- Tufan, S., & Aykut, Ç. (2018). The effects of schema-based strategy and self-monitoring strategy instruction on verbal mathematics problem solving performance of students with mild mental retardation. *Primary Education Online*, 17 (2).
- Tuncer, T. (2009). The effect of schema-based verbal mathematical problem-solving strategy on the verbal problem solving performance of students with visual impairment. *Education and Science*, 34 (153).
- Van Garderen, D. (2007). Teaching students with LD to use diagrams to solve mathematical Word problems. *Journal of Learning Disabilities*, 40 (6), 540-553. <https://doi.org/10.1177/00222194070400060501>
- Yaşar, B., & Yıkımsı, A. (2023). The effectiveness of schema-based teaching strategy in teaching addition and subtraction problem solving skills to students with autism spectrum disorder. *Trakya Education Journal*, 13 (3), 1772-1785. <https://doi.org/10.24315/tred.1250642>
- Yıkımsı, A., & Terzioğlu, NK (2022). The Effectiveness of TouchMath technique in teaching problem solving skills to students with intellectual disability. *Cypriot Journal of Education Sciences*, 17 (12), 4870-4883. <https://doi.org/10.18844/cjes.v17i12.8213>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Qualitative research methods in social sciences*. Seçkin Publishing