



Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi
Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education

2025, 26(4), 489-505

ARAŞTIRMA MAKALESİ | RESEARCH ARTICLE

Gönderim Tarihi | Recieved Date: 01.04.24

Kabul Tarihi | Accepted Date: 24.03.25

Erken Görünüm | Online First: 11.04.25

Öğrenme Güçlüğü Olan İlkokul Öğrencilerinin Bilim İnsanı Algılarının İncelenmesi*

[Türkçe okumak için tıklayınız](#)

Investigation of Scientist Perceptions of Primary School Students with Learning Disabilities*

[Click here to read in English](#)

İlayda Açıkgöz


Ezgi Nur Kılıç


Cemal Tosun


*Bu araştırma TÜBİTAK 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı tarafından 1919B012215062 başvuru numarası ile desteklenmiştir.

*This research was supported by TUBITAK 2209-A University Students Research Projects Support Programme with the application number 1919B012215062.

Etik Onay | Ethical Approve

Bartın Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu'nun 29.03.2023 tarihli ve 07 numaralı toplantısında 2023-SBB-0211 numaralı başvuruya ait Etik Kurul onayı alınmıştır.

Ethics Committee approval was received from Bartın University Social and Human Sciences Ethics Committee (dated 29.03.2023, numbered 2023-SBB-0211).

Yazarların Katkı Düzeyleri | Authors' Contributions

Çalışma boyunca tüm yazarlar eşit sorumluluk üstlenmiştir.

All authors assumed equal responsibility throughout the study.

Çıkar Çatışması Beyanı | Conflict of Interest

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması beyan etmemiştir.

The authors declared no conflict of interest.

Teşekkür | Acknowledgement

Yazarlar TÜBİTAK'a desteklerinden dolayı minnettardır.

The authors are grateful to TUBITAK for their support.

Dergimizde yayımlanan çalışmaların telif hakları yazarlara ait olup, ticari kullanım hakkı dergimize aittir. Çalışmalar CC-BY-NC-ND lisansı ile açık erişim olarak yayımlanmaktadır.

The copyrights of the studies published in our journal belong to the authors, and the journal reserves the right to commercial use. These studies are published as open access with the CC-BY-NC-ND license.



Öğrenme Güçlüğü Olan İlkokul Öğrencilerinin Bilim İnsanı Algılarının İncelenmesi

İlayda Açıkgöz ¹

Ezgi Nur Kılıç ²

Cemal Tosun ³

Öz

Giriş: Fen bilimleri dersi öğretim programı ile fen okuryazarı birey yetiştirmek hedeflenir. Fen okuryazarı bireylerden bilimin doğası hakkında doğru anlayışlara sahip olmaları beklenir. Tipik gelişim gösteren öğrenciler gibi öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin de bilimin doğası kapsamında doğru anlayışlara sahip olmalarının ilk adımı bilimle uğraşan bilim insanlarına dair doğru imaja sahip olmalarından geçer. Araştırmada öğrenme güçlüğü olan ilkökul öğrencilerinin bilim insanı algılarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.

Yöntem: Bu amaç için araştırma nitel araştırma yöntemlerinin etkileşimli araştırma desenlerinden olgu bilim desene göre planlanmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Kastamonu ve Sakarya illerinde yer alan MEB'e bağlı ilkokullarda öğrenim gören öğrenme güçlüğü olan 24 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada veri toplama aracı olarak Bir Bilim İnsanı Çiz Testi kullanılmıştır. Ayrıca verilerin anlaşılabilirliğini artırmak amacıyla Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu kullanılmıştır. Veriler Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesi ve tümevarımcı analiz tekniği ile analiz edilmiştir. Öğrenme güçlüğü olan öğrencilere ait çizimlerin anlaşılabilirliği mülakat verileri ile desteklenmiştir.

Bulgular: Katılımcıların testten 3-10 aralığında puan aldıkları, araştırmaya katılan öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin bilim insanının dış görünüşüne (önlük, gözlük, karışık saç ve sakal, köken ve yaş) ve cinsiyetine dair geleneksel bilim insanı algısına sahip oldukları, bilim insanının çalışma ortamına ilişkin ise laboratuvar aletleri, teknoloji sembolleri ve kapalı ortam hariç geleneksel bilim insanı algısından uzaklaştıkları tespit edilmiştir.

Tartışma: Yeni nesil fen standartlarını yakalamak için öğrencilerin bilimsel gerçekleri, kanunları ve teorileri öğrenmelerinin yanı sıra, fen biliminin doğası ile ilgili doğru anlayışlara sahip olmaları da önem arz eder. Bilimin doğası ile ilgili doğru anlayışlara sahip olmanın ön koşullarından biri de bilimin öznesi konumunda olan bilim insanına ilişkin doğru bir imaja sahip olmaktır. Araştırmada, yapılacak etkinlikler ile öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin çağdaş bilim insanı algılarına sahip olabilmeleri potansiyelini taşıdıkları belirlenmiştir. Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin çağdaş bilim insanı algısına sahip olabilmelerini sağlayacak etkinliklerin öğretmenleri tarafından düzenlenmesi önerilmektedir.

Anahtar sözcükler: Bilimin doğası, bilim insanı algıları, bilim insanı imajı, bir bilim insanı çiz testi, öğrenme güçlüğü.

Atf için: Açıkgöz, İ., Kılıç, E. N., & Tosun, C. (2025). Öğrenme güçlüğü tanımlı ilkökul öğrencilerinin bilim insanı algıları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 26(4), 489-505. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.1462940>

¹Yüksek Lisans Öğrencisi, Kastamonu Üniversitesi, E-posta: ilaydaacikgoz1@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-5832-9720>

²Yüksek Lisans Öğrencisi, Sakarya Üniversitesi, E-posta: kilicezginurr@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-8180-4907>

³**Sorumlu Yazar:** Doç. Dr., Bartın Üniversitesi, E-posta: ctosun@bartin.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-1236-9548>

Giriş

Fen bilimleri dersi öğretim programı ile fen okuryazarı birey yetiştirmek hedeflenir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Fen okuryazarı birey araştırır, sorgular, eleştirel düşünür, günlük hayatta karşılaştığı problemlere çözüm üretir. Fen okuryazarı bireylerden bilimi ve teknolojiyi sevmeye ve bilim insanlarını örnek alma yönünde tutumlar geliştirmesi de beklenir. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli kapsamında revize edilen fen bilimleri dersi öğretim programında bilim insanları vurgulanmakta ve bilim insanı kavramı, bilim insanlarının temel özellikleri, ortak olmayan özellikleri, çalışmaları ve çalışma ortamlarından bahsedilmektedir (MEB, 2024).

Çağdaş fen eğitimi reform hareketleri ile öğrencilerin sadece bilimsel gerçekleri, kanunları ve teorileri öğrenmeleri değil, çağdaş bilim anlayışına da sahip olmaları beklenir (Lederman & Lederman, 2004). Fen okuryazarlığının önemli bileşenlerinden bilimin doğasına odaklanmayan bir fen eğitimi öğrencilere çağdaş bilim algısı kazandıramaz (National Research Council [NRC], 2000). Bilimin doğasını anlamının ön koşulu bilimin öznesi konumunda olan bilim insanına ilişkin doğru bir imaja sahip olmaktan geçer (Kaya vd., 2008).

Bilim insanı algısı faaliyet alanı kapsamında ilk araştırma Mead ve Metraux (1957) tarafından yapılmıştır. Chambers'ın 1983 yılında geliştirdiği "Bir Bilim İnsanı Çiz Testi" bilim insanı algısının belirlenmesine önemli bir katkı sunmuştur (Ürey vd., 2017). Mead ve Metraux (1957) çalışmalarında öğrencilerin bilim insanını beyaz önlük giyen, laboratuvar ortamında çalışan, etrafı deney tüpleri ile çevreli, genellikle sakallı ve yaşlı bir profil olarak algıladıklarını rapor etmiştir. Yıllar içerisinde yapılan pek çok çalışmada da bu algının devam ettiği görülmüştür (Beardslee & O'Dowd, 1961; Camcı-Erdoğan, 2013a; Rustemoğlu, 2019; Song & Kim, 1999).

Eğitim araştırmaları alanyazınında bilim insanı algısı konu alanı kapsamında yapılan çalışmaların iki temel amaca odaklandığı görülmektedir. Birinci amaç katılımcıların bilim insanı algısını/imajını ortaya çıkartmaktır. Çalışmalarda karşılaşılan ikinci amaç ise uygulamanın (müdahale) bilim insanı algısı üzerindeki etkisidir. Birinci amaç kapsamında alanyazında okul öncesi dönemden lisansüstü öğrenim düzeyine kadar her yaş grubundan katılımcı ile araştırmalar yürütülmüştür (Angın & Özenoğlu, 2019; Cakmakçı vd., 2011; Eyceyurt-Türk & Tüzün, 2017; Kaya vd., 2008; Özel, 2012). Özel (2012), anaokulunda ve 3. ve 5. sınıflarda öğrenim gören 243 öğrenci ile yaptığı çalışmada, öğrencilerin bilim insanı algılarının sınıf düzeyine göre farklılaşıp farklılaşmadığını araştırmıştır. Sonuçlar 5. sınıf öğrencilerinin anaokulu ve 3. sınıf öğrencilerine göre daha basmakalıp unsur içeren bilim insanı imajına sahip olduklarını göstermiştir. Bir başka çalışmada ortaokul öğrencilerinin bilim insanına yönelik zihinsel imgeleri metaforlar aracılığıyla belirlenmiştir (Aktamış & Dönmez, 2016). Sonuçlar katılımcıların bilim insanı hakkında 88 farklı metafor ürettiklerini göstermiştir. Dedektif, profesör ve icat metaforlarının katılımcılar tarafından sıklıkla tercih edilen metaforlar olduğu belirlenmiştir. Bilim insanı algılarını belirlemek için lise öğrencileri ile yapılan çalışmaya ise 50 dokuzuncu sınıf öğrencisi katılmıştır (Eyceyurt-Türk & Tüzün, 2017). Araştırma sonuçları katılımcıların geleneksel bilim insanı imajına sahip olduklarını göstermiştir. Fen bilgisi ve okul öncesi eğitimi lisans programı öğrencilerinin bilim insanı algılarının belirlendiği çalışmaya 111 öğretmen adayı katılmıştır (Angın & Özenoğlu, 2019). Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilim insanlarını marjinal görünümlü, laboratuvar ortamında çalışan, deney yapan ve önlük giyen bireyler olarak algıladıkları, okul öncesi öğretmen adaylarının ise bilim insanlarını klasik görünümlü, düzenli ve çalışma ortamı olarak çalışma odası kullanan bireyler olarak algıladıkları rapor edilmiştir. Bir diğer çalışma ise fen bilgisi eğitimi alanında lisansüstü düzeyde öğrenim gören öğrenciler ile yürütülmüş ve öğrencilerin bilim insanı kavramına yönelik metaforik algıları ortaya çıkartılmıştır (Demir vd., 2023). Katılımcıların bilim insanına yönelik çocuk metaforunu kullandıkları ve bilim insanını bilgi üreten bireyler olarak nitelendikleri belirlenmiştir. Uygulamanın (müdahale) bilim insanı algısı üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmalarda ise araştırmacılar öykü (Esen vd., 2022), bilim insanı ziyareti (Karacam vd., 2021), bilim şenliği (Demircioğlu, 2022), bilim kampları (Leblebicioğlu vd., 2021), Etkileşimli Kitap Okuma Programı (EKOP) (İşlekler, 2022) gibi uygulamalar yaparak, bu uygulamaların katılımcıların bilim insanı algıları üzerindeki etkisini incelemişlerdir.

Yukarıda bahsi geçen çalışmalar genellikle tipik gelişim gösteren öğrencilerin bilim insanı algılarına odaklanmıştır. Yaşı, cinsiyeti, gereksinim durumu, fen bilimine ilgisi ne olursa olsun her bireyin, fen okuryazarı olmasını sağlayacak fırsatlara sahip olması gerekir (NRC, 1996). Bu bağlamda özel gereksinimli öğrenciler arasında en yaygın karşılaşılan öğrenci grubu olan öğrenme güçlüğü olan öğrencilerinde (Cortiella & Horowitz 2014) mümkün olduğu kadar fen okuryazarı birey olarak yetiştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Tipik gelişim gösteren öğrenciler kadar (Özkan, 2016) öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin de bilim insanları ile ilgili doğru imajlara sahip olup olmadıklarının tespit edilmesi ve geleneksel bilim insanı algısına sahip olmaları durumunda bu anlayıştan uzaklaşmalarını sağlayıcı müdahalelerin (uygulamaların) yapılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Mevcut araştırma öğrenme güçlüğü olan ilkökul öğrencilerinin bilim insanı algılarının ortaya çıkartılmasına odaklanmıştır.

Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler ve Bilim İnsanı Algısı

Her öğrenci günlük yaşamda karşılaştığı bazı problemleri çözebilmek için fen bilimlerine gereksinim duyar. Öğrenme sürecinin önemli bir bileşeni olan fen bilimlerini tüm öğrencilerin eğitim hayatlarının herhangi bir aşamasında öğrenmeleri gerektiği konusunda eğitimciler arasında fikir birlikteliği vardır (European Commission, 2015). Fen bilimleri özel gereksinimli öğrenciler için öğretilebilecek temel alanlardan biridir (Atwood & Oldham, 1985; Patton & Andre, 1989, akt. Norman vd., 1998).

İlgili alanyazında özel gereksinimli öğrenciler için fen eğitimi konu alanı kapsamına giren birçok çalışmanın yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların odağında genellikle öğrenciler bazen de öğretmenler yer almaktadır. Öğrenciler ile yürütülen çalışmalarda doğrudan öğretim (Bay vd., 1992; Scruggs vd., 1985), keşif yoluyla öğretim, hafıza geliştirme stratejileri (Bay vd., 1992; Scruggs vd., 1985), özgür çalışma ortamları (Scruggs vd., 1985), geleneksel ders kitabı merkezli öğretim yaklaşımı (Mastropieri vd., 1998; McCarthy, 2005), okuma öncesinde düşün, okuma sırasında düşün ve okuma sonrasında düşün (TWA) stratejisi (Sanders vd., 2018), aktivite odaklı yaklaşım (McCarthy, 2005; Mastropieri vd., 1998), işbirlikli öğretim (Thornton vd., 2015) ve sorgulama odaklı yaklaşım (McGrath & Hughes, 2018; Scruggs & Mastropieri, 1995) gibi bazı öğretim yöntemlerinin özel gereksinimli öğrencilerin fen kavramlarını öğrenmeleri, fen metinlerini anlamaları, kavramları hatırlamaları, kelime hazinelerini geliştirmeleri, birtakım davranışları sergileyebilmeleri, birtakım beceriler kazanabilmeleri ve fen başarıları üzerindeki etkililiği araştırılmıştır.

Fen eğitimi araştırmalarında bilimin doğası faaliyet alanının önemli bir yeri vardır. Tosun (2024), fen eğitimi makalelerinde en çok tercih edilen anahtar kelimelerden birinin bilimin doğası olduğunu ve bu faaliyet alanının çekirdek küme oluşturma potansiyeli taşıdığını rapor etmiştir. Özel eğitim ve fen öğretimine odaklanan hatırı sayılır oranda çalışma bulunmakla birlikte (McGrath & Hughes, 2018; Spector-Levy & Yifrach, 2019) özel gereksinimli öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarına odaklanan sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Sınırlı sayıdaki çalışmalardan bazılarında özel gereksinimli öğrencilerden üstün yetenekli olanlara odaklanıldığı görülmektedir (Camcı-Erdoğan, 2013a, 2013b, 2018; Turgut vd., 2017). Mulvey ve diğerleri (2016), özel eğitim öğretmenlerinin bilimin doğasını öğretme deneyimlerini araştırmışlardır. Brigham ve diğerleri (2011), öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin fen öğrenmelerini destekleyici stratejileri anlattığı derleme türündeki çalışmada, fen öğretiminin doğası üzerine bir tartışma ile başlamıştır. Bir başka çalışmada ise 10 özel eğitim öğretmen adayının bilimin doğası ile ilgili anlayışlarına odaklanılmıştır (Librea-Carden & Mulvey, 2023).

MEB örgün eğitim istatistik verilerine göre 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Türkiye’de yaklaşık 320 bin kaynaştırma/bütünleştirme öğrencisi bulunmaktadır. Bu öğrencilerden okul öncesi eğitime 549, ilkökula 114,991, ortaokula 144,769 ve ortaöğretime ise 59,572 kaynaştırma/bütünleştirme öğrencisi devam etmektedir (MEB, 2021). Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler özel gereksinimli öğrenciler arasında en yaygın karşılaşılan öğrenci grubudur (Cortiella & Horowitz, 2014). ABD’deki devlet okullarına tahmini 2.4 milyon öğrenme güçlüğü olan öğrenci devam etmektedir (Cortiella & Horowitz, 2014). Türkiye’de tanılama sürecindeki eksikliklerden dolayı öğrenme güçlüğü olan ve resmi olarak tanı almış öğrenci sayısının tüm özel eğitim öğrencileri içerisinde yaklaşık %3 (Melekoğlu, 2017), kaynaştırma/bütünleştirme öğrencileri içinde ise yaklaşık %6 olduğu ifade edilmektedir (MEB, 2019, akt., Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2024). Son yıllarda ailelerde ve öğretmenlerde özel öğrenme güçlüğü konusundaki farkındalığın artması ile öğrenme güçlüğü tanısı alan öğrenci sayısı artmaktadır (Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü, 2024). Öğrenme güçlüğü; konuşma, dinleme, okuma, yazma, akıl yürütme veya matematiksel yeteneklerin kullanımında ortaya çıkan karmaşık bir bozukluk grubunu ifade eder (Kavale vd., 2009). İlgili alanyazında öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin akıl yürütme ve üst bilişsel düşünme gibi bilişsel performans gerektiren durumlarda güçlük çektikleri (Swanson, 2001), bu nedenle akranlarının akademik başarılarına göre birkaç standart sapma puan geride oldukları ifade edilir.

Tosun (2022) çalışmasında SSCI indekste taranan fen eğitimi ve özel eğitim çalışma alanlarının kapsamına giren 193 makaleye bibliyometrik ve içerik analizi yapmıştır. Sonuçlar araştırmalarda çoğunlukla öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ile çalışıldığını ortaya koymuştur. Benzer şekilde fen eğitimi ve kapsayıcı eğitimle ilgili makalelerin incelendiği bir diğer çalışmanın sonuçlarına göre, araştırmalarda çoğunlukla öğrenme güçlüğü ve bilişsel gereksinimi olan bireylerin tercih edildiği belirtilmiştir (Comaru vd., 2021). İlgili alanyazında öğrenme güçlüğü olan öğrencilere odaklanan çalışmalarda fen deney kılavuzunun (Er-Nas vd., 2022), artırılmış gerçeklik uygulamalarının (Turan & Atilla, 2021), video oyunları ile geliştirilmiş yaşam bilimi ünitesinin (Israel vd., 2016), etkileşimli çevrimiçi fen ünitelerinin (Terrazas-Arellanes vd., 2018) başarı üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Spector-Levy ve Yifrach (2019) öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin fen bilimleri dersinde yaşadıkları zorluklara odaklandıkları çalışmalarında fen bilimleri öğretmenlerinin bütünleştirici sınıflarda ders

vermeye ne kadar istekli ve hazır olduklarını araştırmıştır. Öğrenme güçlüğü olan 53 lise öğrencisi ile yürütülen bir diğer çalışmada ise fen ve özel eğitim öğretmenleri gözlemlenmiştir. Sonuçlar sınıfta fen öğretmeninin yanı sıra özel eğitim öğretmeninin bulunmasının öğrencilerin gereksinimlerini karşılamada etkili olmadığını göstermiştir (Moin vd., 2008). Öğrenme güçlüğü olan altı ortaokul öğrencisinin katıldığı çalışmada sorgulamaya dayalı öğretim gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar öğrencilerin çoğunun bilimsel süreç bilgisi edinmede zorluk çektiğini ve öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmak için akran desteğine güvendiğini ortaya koymuştur (McGrath & Hughes, 2018). Thornton ve diğerleri (2015), öğrenme güçlüğü olan lise öğrencilerinin fen bilimleri performansı üzerinde işbirlikli öğretiminin etkisini araştırmıştır. Sonuçlar katılımcıların günlük biyoloji testi performanslarında artış olduğunu göstermiştir. Karaer ve Melekoğlu (2020), çalışmalarında özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere fen bilimleri öğretiminde kullanılan ve müdahale içeren çalışmalarını incelemiştir. Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere fen bilimleri öğretimi ile ilgili müdahale çalışmalarının genelde yabancı ülkelerde yapıldığı rapor edilmiştir.

İlgili alanyazın çalışmalarından farklı olarak mevcut araştırmada MEB'e bağlı resmi eğitim kurumlarında, öğrenimlerine tipik gelişim gösteren akranlarıyla birlikte aynı sınıf ortamında devam eden, tam zamanlı kaynaştırma/bütünleştirme öğrencilerinden öğrenme güçlüğü olan ilkökul öğrencilerinin bilim insanı hakkındaki imajlarını ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Araştırmada ilkökul öğrencilerine odaklanılmasının nedeni bu dönemin bilim insanı klişesinin en güçlü ortaya çıktığı dönem olmasıdır (Miller vd., 2018). Araştırma öğrenme güçlüğü olan ilkökul öğrencilerinin bilim insanı algılarına odaklanması yönüyle ilgili alanyazına ilk katkıyı sunan çalışmalardan olması nedeniyle önemlidir. Tipik gelişim gösteren öğrenciler kadar öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin de kariyer algılarını incelemek önemlidir. STEM alanlarını (fen, matematik, teknoloji, mühendislik) tercih eden öğrenci sayısı son yıllarda beklenenden az olup (Reiss & Muftaba, 2017; Sithole vd., 2017) bu alanları çekici hale getirmek önemlidir. İlkokuldan itibaren öğrencilerin bilim hakkındaki algıları onların ders kararlarını (Goos vd., 2020) ve kariyer kararlarını etkiler. Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin bilim insanı algıları fen bilimlerine yönelik kariyer algılarını ve fen bilimlerinde kariyer yapma tercihlerini/isteklerini etkileyebilir. Bilim insanlarına yönelik olumsuz görüşler ile bilim insanı olarak veya bilim temelli bir meslekte kariyer yapma olasılığı arasında negatif bir korelasyon olduğu ifade edilmektedir (Walls, 2022). Mevcut araştırmada öğrenme güçlüğü olan ilkökul öğrencilerinin zihinlerindeki bilim insanı imajını ortaya çıkarmak hedeflenmiştir. Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin bilim insanı algılarının belirlenmesi, bilim insanı algıları ile fen bilimlerine yönelik kariyer algıları ve fen bilimlerinde kariyer yapma tercihleri arasındaki ilişkinin gelecekte yapılacak çalışmalar ile ortaya çıkarılmasına katkı sunacaktır. Öğrencilerin bilim insanı algılarını etkileyebilecek birçok faktör vardır. Öğretim programı (Lederman, 2003) ve ders kitapları (Farland-Smith, 2012) bunlar arasında sayılabilir. Araştırma sonuçları öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin tipik gelişim gösteren öğrenciler gibi çağdaş bilim insanı algısına sahip olmalarını sağlamak için fen bilimleri öğretmenlerinde ve öğretim programları geliştiren uzmanlarda farkındalık oluşmasına katkı sunacaktır. Araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır.

1. Öğrenme güçlüğü olan ilkökul öğrencilerinin bilim insanının dış görünüşüne dair algıları nasıldır?
2. Öğrenme güçlüğü olan ilkökul öğrencilerinin bilim insanının çalışma ortamına dair algıları nasıldır?
3. Öğrenme güçlüğü olan ilkökul öğrencilerinin bilim insanının cinsiyetine dair algıları nasıldır?

Yöntem

Araştırma Deseni

Araştırma nitel araştırma yöntemlerinin etkileşimli araştırma desenlerinden olgu bilim desene göre planlanmıştır. Olgu bilim araştırmalarında katılımcıların bir olguyu nasıl anlamlandırdıkları veya olguya ilişkin algıları ortaya çıkarılır (Fraenkel & Wallen, 2009).

Çalışma Grubu

Araştırma öğrenme güçlüğü olan ilkökul öğrencileri ile yürütülmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu Kastamonu ve Sakarya ili merkez ilçe sınırlarındaki ilkökullarda öğrenim gören tam zamanlı kaynaştırma/bütünleştirme öğrencilerinden öğrenme güçlüğü olan 24 öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcıların %33.3'ü kız (8 öğrenci), %66.7'si erkektir (16 öğrenci). Öğrencilerden dördü birinci sınıf, yedisi ikinci sınıf, sekizi üçüncü sınıf ve beşi dördüncü sınıf öğrencisidir. Üçüncü sınıf öğrencileri bir dönemdir, dördüncü sınıf öğrencileri ise üç dönemdir fen bilimleri dersi almaktadır. Birinci ve ikinci sınıf öğrencileri fen bilimleri dersi almamıştır. Katılımcıların öğrenme güçlüğü haricinde herhangi bir eş tanıları bulunmamaktadır. 2023 Kahramanmaraş depremleri sonrası Yüksek Öğretim Kurulu tarafından 2022-2023 eğitim öğretim yılının bahar döneminin uzaktan öğretim yoluyla tamamlanması kararlaştırılmıştır. Bu nedenle araştırmada amaçsal ve uygunluk örnekleme

tekniklerinden faydalanılarak uygulamalar bu iki ilde yer alan dört okulda öğrenim gören öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ile sınırlandırılmıştır. Uygulamada bu illerin seçilmiş olmasının nedeni katılımcıların araştırmacılara yakın mesafede olmasıdır. Zaman ve işgücü sınırlılıkları nedeniyle katılımcılar kolay ulaşılabilir kişilerden seçilmiştir. Araştırma kapsamında katılımcılar gönüllülük esasına göre belirlenmiştir. Araştırma sırasında tüm etik standartlara dikkat edilmiştir. Uygulama öncesi öğrenci velilerinden gerekli izinler alınmıştır. Kastamonu ve Sakarya illerinde yer alan okullara ziyaret gerçekleştirilerek okul yöneticileri ve okul rehber öğretmenleri ile görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Uygulama yapılacak okullarda öğrenim gören öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin listesi oluşturulmuştur. Sınıf rehber öğretmenleri aracılığı ile gerekli etik kurul ve yasal izin belgeleri velilere iletilmiştir. Veli izin belgelerinde gerekli açıklamalara ve araştırma hakkında araştırma ekibine ulaşabilecekleri bir telefon numarasına yer verilmiştir. Uygulamanın detayları hakkında araştırma ekibine ulaşan velilere araştırma ve verilerin gizliliği hakkında gerekli açıklamalar yapılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak Chambers (1983) tarafından geliştirilmiş Bir Bilim İnsanı Çiz Testi (Draw a Scientist Test [DAST]) kullanılmıştır. Katılımcılardan bir bilim insanını ziyarete gideceklerini düşünerek, bu bilim insanının bulunduğu ortamı da göz önünde bulundurarak bilim insanı algılarını kendilerine verilen resim kâğıdına resmetmeleri istenmiştir. Ayrıca bu çalışma kâğıdının arka sayfasındaki üç adet soruya da cevap vermeleri istenmiştir. Bu sorular bilim insanının cinsiyeti, bulunduğu ortam ve bu ortamda ne ile meşgul olduğu ile ilgilidir.

Ayrıca araştırma kapsamında Bir Bilim İnsanı Çiz Testine ait verilerin anlaşılabilirliğini artırmak amacıyla Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu kullanılmıştır. Bu form İşlekler (2022) tarafından hazırlanmış ve hazırlayıcılar tarafından formun dil, içerik ve kapsam bakımından araştırmanın amacına ve katılımcı gruba uygunluğu sekiz uzmanın görüşlerine göre belirlenmiştir. Mülakat formunda dört adet soru yer almaktadır. Mülakatlarda, öğrencilerin çizdiği bilim insanının cinsiyeti ve dış görünüşü hakkında bilgi vermeleri istenmiştir. Ayrıca öğrencilerden bilim insanının bulunduğu ortam ve bu ortamda hangi işle meşgul olduğunu da sözel olarak ifade etmesi beklenmiştir. Görüşmeler esnasında not tutma tekniği kullanılmıştır. Görüşmeler ile katılımcıların resimde anlatmak istedikleri zihinlerindeki bilim insanı algılarını sözlü ifade etmelerine fırsat verilmek istenmiştir. Böylece resim ile ortaya çıkartılamayan bazı verileri bu şekilde ortaya çıkartmak amaçlanmıştır. Mülakatlar yaklaşık 5-10 dakika sürmüştür. Mülakatlar okul yönetiminin uygun gördüğü bir ortamda gerçekleştirilmiştir. Kimi zaman bu ortam boş bir sınıf, kimi zaman rehber öğretmenin odası olmuştur. Mülakatlar birinci ve ikinci yazar tarafından öğrenciler ile bire bir gerçekleştirilmiştir. Mülakat esnasında araştırmacı ve öğrenci haricinde herhangi bir üçüncü kişi bulunmamıştır. Mülakat sorularına aşağıda yer verilmiştir:

1. Çizdiğin resimdeki bilim insanının cinsiyeti nedir? Bilim insanını neden kadın/erkek olarak çizdin?
2. Çizdiğin bilim insanının dış görünüşünü biraz açıkla mısın?
3. Çizdiğin resimdeki bilim insanı nasıl bir ortamda (açık alan, kapalı alan, oda, okul, laboratuvar vb.) çalışıyor? Biraz açıkla mısın?
4. Çizdiğin bilim insanının o anda ne işle meşgul olduğunu (neler yaptığını) biraz açıkla mısın?

Öğrenci çizimleri ve mülakatlar çoğu zaman okul çıkış saatinde öğrenciler Destek Eğitim Odasında destek eğitim hizmetlerine katılmadan önce gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesi öğrenciler ile tanışılmış, çalışma hakkında bilgi verilmiştir. Kendilerini rahat ve güvende hissetmeleri gerektiği telkininde bulunulmuştur.

Veri Analizi

Öğrenme güçlüğü olan öğrenci çizimlerine ait veriler Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesi (Draw a Scientist Test Checklist [DAST-C]) ile analiz edilmiştir (Finson vd., 1995). Kontrol listesi 15 madde içermektedir. Her bir maddenin varlığı 1 puan yokluğu ise 0 puan olarak değerlendirilmiş ve puanın 15'e yaklaşması katılımcıların geleneksel bilim insanı algısına sahip olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesi Tablo 1'de sunulmuştur. Buna göre öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin bilim insanı algıları ile ilgili çizimleri bilim insanının dış görünüşüne, çalışma ortamına ve cinsiyetine göre değerlendirilmiştir.

Tablo 1*Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesi*

Dış görünüş	Çalışma ortamı	Cinsiyet
Laboratuvar önlüğü	Araştırma sembolleri (bilimsel aletler, her türlü laboratuvar ekipmanları)	
Gözlük	Bilgi sembolleri (başlıca kitaplar, dosya dolapları, blokluk, cebinde kalem vb.)	
Saç, sakal, bıyık, anormal uzun favoriler	Teknoloji (televizyon, telefon, füzeler, bilgisayar vb.)	
Tanıdık, bilindik bilim insanı (efsanevi, kalıplaşmış bilim insanı)	İlgili başlıklar (formüller, taksonomik sınıflandırma, buldum sendromu)	Kadın, erkek
Köken	Tehlike işaretleri	
Bilim insanının yaşı (genç, orta yaşlı, yaşlı)	Düşünce bulutu	
	Gizlilik belirtileri (işaretler veya uyarılar, özel, içeri girilmez, çok gizli vb.)	
	Bilim insanının çalışma ortamı (içerde ya da dışarıda)	

Resimden anlaşılabilirliği zayıf olan Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesindeki maddeler için aynı katılımcının görüşme sorularına verdikleri cevaplara bakılmıştır. Mülakat sorularına katılımcıların verdikleri cevapların çözümlemelerinde tümevarımcı analiz tekniği kullanılmıştır. Bu teknik ile verileri açıklayıcı anahtar kavramlar ortaya çıkartılır (Strauss & Corbin, 1990). Bu teknikte birbiri ile ilişkili olduğu düşünülen kavramlar aynı tema altında sınıflandırılır. Araştırmada bilim insanının dış görünüşü, çalışma ortamı ve cinsiyeti olmak üzere üç tema belirlenmiştir. Öğrencilerin mülakat sorularına verdiklerine cevapların odağındaki anahtar kavramlar bu temalar altında sınıflandırılarak araştırma bulguları tanımlanmış ve yorumlanmıştır.

Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesindeki veriler, görüşme verileri ile desteklenerek, veri çeşitlemesi yoluna gidilmiş ve araştırmanın iç geçerliği artırılmaya çalışılmıştır. Verilerin analizine başlangıçta birinci ve ikinci yazar tarafından ayrı ayrı başlanmıştır. Ancak, resimlerin anlaşılabilirliğini artırmak için görüşme verilerine ihtiyaç duyulunca analizler her iki yazar tarafından ortak bir karara varılarak tamamlanmıştır. Diğer taraftan bulgular bölümünde araştırmacıların önyargıları ve görüşleri yerine öğrenci görüşlerine ait doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Katılımcılara ait veriler sunulurken her bir katılımcı için Ö₁-Ö₂₄ şeklinde kod isimler kullanılmıştır.

Bulgular

Öğrenme güçlüğü olan ilkokul öğrencilerinin Bir Bilim İnsanı Çiz testinden aldıkları puanlar Tablo 2’de sunulmuştur. Tablo 2’ye göre katılımcıların testten 3-10 aralığında puan aldıkları, %50’sinin sekiz ve sekizin üstünde puan aldığı diğer yarısının ise yedi ve yedinin altında puan aldıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin tamamı bilim insanını beyaz kökenli olarak resmetmiştir. Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin 19’u bilim insanını önlüklü olarak resmetmiştir. Ayrıca 19 öğrenci bilim insanını gözlüklü olarak çizmiştir. Katılımcıların 20’si bilim insanını bilimsel aletler veya laboratuvar ekipmanları ile birlikte çizmiştir. 13 öğrenci bilim insanını karmaşık saç sakal veya favoriye sahip olarak çizmiştir. Bilim insanını kapalı bir mekânda çalışıyor olarak çizen öğrenci sayısı 18’dir. Ayrıca 16 öğrenci bilim insanını orta yaşlı veya yaşlı olarak resmetmiştir. Cinsiyet olarak bilim insanını erkek olarak resmeden öğrenci sayısı 17’dir. Çizdiği resimde teknolojik objeye yer veren öğrenci sayısı 13’dür. Çizimlerinde kitap, dosya, kalem gibi bilgi sembollerine yer veren öğrenci sayısı birdir. Çizimlerinde gizlilik belirtileri ve düşünce bulutu çizen öğrenci sayısı birdir. İki öğrenci çizimlerinde formüllere yer vermiştir. Beş öğrenci ise bilindik bilim insanı resmetmiştir. Tehlike sembollerini resmeden öğrenci sayısı yedidir.

Tablo 2*Öğrenme Güçlüğü Olan İlkokul Öğrencilerinin Bir Bilim İnsanı Çiz Testinden Aldıkları Toplam Puanlar*

Öğrenciler	Önlük	Gözlük	Saç ve yüz	Laboratuvar aletleri	Bilgi sembolleri (Kitap vb.)	Teknoloji (Füze, vb.)	Formül	Cinsiyet	Köken (ırk)	Tehlike işaretleri	Düşünce bulutu	Bilindik bilim insanı	Gizlilik belirtileri	Çalışma ortamı	Bilim insanı yaşı	Toplam puanı
Ö ₁	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	6
Ö ₂	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4
Ö ₃	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	10
Ö ₄	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	6
Ö ₅	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5
Ö ₆	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	6
Ö ₇	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	7
Ö ₈	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	8
Ö ₉	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
Ö ₁₀	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	8
Ö ₁₁	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	8
Ö ₁₂	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	8
Ö ₁₃	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	9
Ö ₁₄	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	9
Ö ₁₅	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	10
Ö ₁₆	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	10
Ö ₁₇	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	7
Ö ₁₈	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	9
Ö ₁₉	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	7
Ö ₂₀	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	9
Ö ₂₁	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	9
Ö ₂₂	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	4
Ö ₂₃	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	7
Ö ₂₄	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	7
Madde puanı	19	19	13	20	1	13	2	17	24	7	1	5	1	18	16	176

Bilim İnsanın Dış Görünüşüne Ait Bulgular

Öğrenme güçlüğü olan ilkökul öğrencilerinin bilim insanının dış görünüşüne dair imajlarının Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesine göre frekansları ve yüzdeleri Tablo 3’de sunulmuştur. Katılımcıların tamamına göre bilim insanları beyaz kökenlidir. Bilim insanını gözlüklü ve önlüklü olarak resmeden öğrencilerin oranı %79.2’dir. Bilim insanını karmaşık saç ve sakallı olarak çizen öğrencilerin oranı %54.2’dir. Beş öğrenci bilindik bilim insanı resmi çizmiştir. Bilim insanını yaşlı olarak resmeden öğrencilerin oranı ise %66.6’dır. Bilim insanının dış görünüşüne ilişkin bulgular birlikte değerlendirildiğinde araştırmaya katılan öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin çoğunun bilim insanının dış görünüşüne dair (bilindik bilim insanı hariç) geleneksel bilim insanı algısına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 3

Bilim İnsanın Dış Görünüşüne İlişkin Bulgular

Özellikler	f	Yüzde (%)
Önlük	19	79.2
Gözlük	19	79.2
Karmaşık saç, sakal	13	54.2
Bilindik bilim insanı	5	20.8
İrk/köken	24	100
Yaşlı bilim insanı	16	66.6

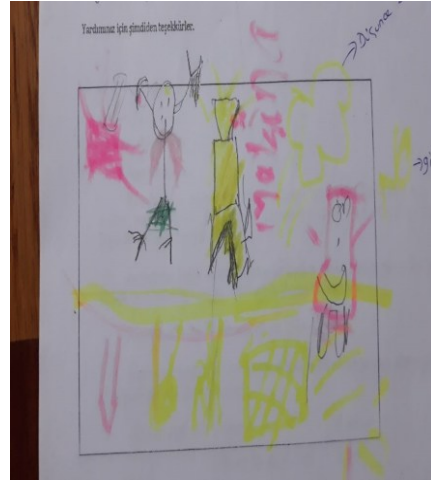
Katılımcı resimleri incelendiğinde geleneksel ve geleneksel bilim insanı imajından uzaklaşan algıya sahip iki farklı öğrenci resmi aşağıda sunulmuştur. Katılımcıların, bilim insanının dış görünüşüne ilişkin görüşleri ele alınarak Şekil 1’deki veriler incelendiğinde geleneksel bilim insanı algısına sahip (Ö3) öğrenci ile yapılan görüşmede “Bir bilim insanı nasıl görünür?” sorusuna “Saçları karmaşık ve dik olmalı kafasının ortası kel olmalı. Einstein gibi. Buraya Einstein’ı çizeceğim.” cevabını vermiştir. Öğrenci (Ö3) “Bilim insanları tıbbi çalışmalar yaparken patlamalar olabileceği için gözlük, eldiven ve önlük kullanmalıdır.” ifadelerini kullanmıştır. Öğrenci (Ö3), kendisine yöneltilen “Bilim insanların saçları hangi renk olabilir?” sorusunu “Profesörler beyaz saçlı olur.” şeklinde yanıtlamıştır. Geleneksel bilim insanı imajından uzaklaşan algıya sahip öğrenci (Ö13) ile yapılan görüşmede “Bir bilim insanı nasıl görünür?” sorusuna “Bilim insanları gözlük takarlar ve genellikle yaşlı olurlar. Bilim insanları serbest çalıştıkları için önlük giymezler. Burada kendi bilim insanımı çizdim.” cevabını vermiştir.

Şekil 1

Dış Görünüşe İlişkin Geleneksel ve Geleneksel Bilim İnsanı İmajından Uzaklaşan Algıya Sahip Öğrenci Çizimleri



Geleneksel bilim insanı imajına sahip öğrenci çizimi (Ö3)



Geleneksel bilim insanı imajından uzaklaşan algıya sahip öğrenci çizimi (Ö13)

Bilim İnsanın Çalıştığı Ortama Ait Bulgular

Öğrenme güçlüğü olan ilkökul öğrencilerinin bilim insanının çalıştığı ortama ilişkin imajlarının Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesine göre frekansları ve yüzdeleri Tablo 4’te sunulmuştur. Araştırmaya katılan öğrencilerin %83.3’ü çizimlerinde bilim insanının çalıştığı ortamdaki laboratuvar aletlerine yer vermiştir. Teknoloji sembolleri çizen öğrencilerin oranı %54.2 iken tehlike işaretleri çizen öğrencilerin oranı %29.2’dir.

Birer öğrenci ise resimlerinde bilgi sembollerine, düşünce bulutuna ve gizlilik belirtilerine yer vermiştir. Resimlerinde formüle yer veren öğrenci sayısı iki iken, bilim insanının çalışma ortamını kapalı bir ortam olarak resmeden öğrencilerin oranı ise %75'dir. Bilim insanının çalıştığı ortama ilişkin bulgular birlikte değerlendirildiğinde araştırmaya katılan öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin çoğunun laboratuvar aletleri, teknoloji sembolleri ve kapalı ortama dair geleneksel bilim insanı algısına sahip oldukları; bilgi sembolleri, formül, tehlike işaretleri, düşünce bulutu ve gizlilik belirtilerine dair geleneksel bilim insanı algısından uzaklaştıkları görülmektedir.

Tablo 4

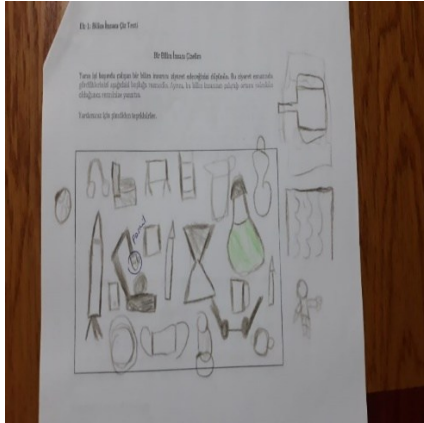
Bilim İnsanın Çalıştığı Ortama İlişkin Bulgular

Özellikler	<i>f</i>	Yüzde (%)
Laboratuvar aletleri	20	83.3
Bilgi sembolleri	1	4.2
Teknoloji	13	54.2
Formül	2	8.3
Tehlike işaretleri	7	29.2
Düşünce bulutu	1	4.2
Gizlilik belirtileri	1	4.2
Kapalı ortam	18	75.0

Katılımcıların çizdiği resimler incelendiğinde çalışma ortamına ilişkin geleneksel ve geleneksel bilim insanı imajından uzaklaşan algıya sahip iki farklı öğrenci resmi aşağıda sunulmuştur (Şekil 2). Geleneksel bilim insanı algısına sahip öğrenci (Ö15) ile yapılan görüşme esnasında “Bilim insanları kapalı odada yani içeride çalışır.” cevabını vermiştir. Öğrenci (Ö15) kapalı odayı “Çok malzemeli bir oda içeride her şey var” şeklinde betimlemiştir. Bilim insanlarının çalışmalarını “Bilim insanları iksirleri birbirine karıştırarak bir şeyler üretmeye çalışıyor. Koronavirüsteki aşı üretimi gibi.” şeklinde ifade etmiştir (Ö15). Geleneksel bilim insanı imajından uzaklaşan algıya sahip öğrenci (Ö9) ile yapılan görüşme esnasında “Bilim insanları okulda da çalışabilir.” cevabını vermiştir. “Çizdiğim resimde bilim insanları okul bahçesinde bitkilerle çalışıyor. Yeni meyveler yetiştiriyorlar.” şeklinde ifadeler kullanmıştır (Ö9).

Şekil 2

Çalışma Ortamına İlişkin Geleneksel ve Geleneksel Bilim İnsanı İmajından Uzaklaşan Algıya Sahip Öğrenci Çizimleri



Geleneksel bilim insanı imajına sahip öğrenci çizimi (Ö15)



Geleneksel bilim insanı imajından uzaklaşan algıya sahip öğrenci çizimi (Ö9)

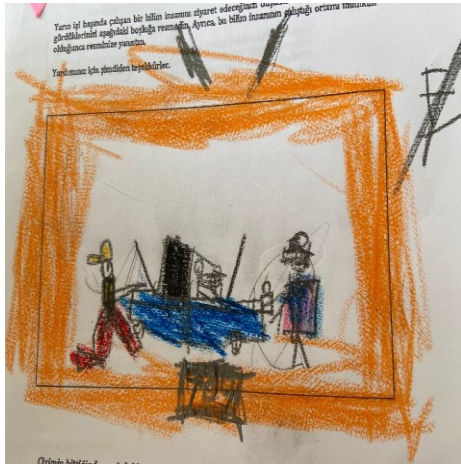
Bilim İnsanın Cinsiyetine ait Bulgular

Öğrenme güçlüğü olan ilkökul öğrencilerinin bilim insanının cinsiyetine ilişkin çizdikleri resimlerin Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesine göre frekansları ve yüzdeleri Tablo 5'te sunulmuştur. Bilim insanını erkek olarak çizen öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin oranı %70.8 iken, kadın olarak çizenlerin oranı %29.2'dir. Cinsiyete ilişkin bulgular değerlendirildiğinde araştırmaya katılan öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin çoğunun bilim insanının cinsiyetine dair geleneksel bilim insanı algısına sahip oldukları görülmektedir.

Tablo 5*Bilim İnsanın Cinsiyetine İlişkin Bulgular*

Cinsiyet	f	Yüzde (%)
Kadın	7	29.2
Erkek	17	70.8

Katılımcıların çizdiği resimler incelendiğinde bilim insanının cinsiyetine ilişkin geleneksel ve geleneksel bilim insanı imajından uzaklaşan algıya sahip iki farklı öğrenci resmi aşağıda sunulmuştur. Geleneksel bilim insanı algısına sahip öğrenci (Ö11) ile yapılan görüşmede “Neden bilim insanının erkek olabileceğini düşündün?” sorusuna öğrenci (Ö11) tarafından “Çünkü erkekler bütün beyinlerini bilime kullanır.” cevabı verilmiştir. “Bilim insanları yeni arabalar, robotlar üretir. Erkekler çok iyidir bu yüzden erkekler bilim insanı olur.” şeklindeki ifadeleri ile düşüncesini desteklemiştir (Ö11). Katılımcılardan geleneksel bilim insanı imajından uzaklaşan algıya sahip öğrenci (Ö5) ise “Bilim insanı kadın mı yoksa erkek mi olur?” sorusuna “Her ikisi de olabilir.” cevabını vermiştir. “Neden bilim insanını kadın olarak çizdin?” sorusuna ise “Kadın çizmek istedim şimdi.” ifadesini kullanmıştır (Ö5).

Şekil 3*Cinsiyete İlişkin Geleneksel ve Geleneksel Bilim İnsanı İmajından Uzaklaşan Algıya Sahip Öğrenci Çizimleri*

Geleneksel bilim insanı imajına sahip öğrenci çizimi (Ö11)



Geleneksel bilim insanı imajından uzaklaşan algıya sahip öğrenci çizimi (Ö5)

Tartışma

Araştırma kapsamında öğrenme güçlüğü olan ilkökul öğrencilerinin bilim insanı algılarını belirlemek için Bir Bilim İnsanı Çiz Testi kullanılmış, veriler Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesi ile çözümlenmiştir. Ayrıca verilerin anlaşılabilirliği çizim aşamasında yapılan mülakat verileri ile desteklenmiştir. Katılımcıların testten 3-10 aralığında puan aldıkları, katılımcıların %50'sinin sekiz ve sekizden üstünde puan aldığı diğer yarısının ise yedi ve yedinin altında puan aldıkları belirlenmiştir. Bu bulgular doğrultusunda araştırma kapsamında ortaya çıkan ilk sonuç öğrenme güçlüğü olan ilkökul öğrencilerinin bilim insanı algılarının görece geleneksel olduğudur. Portekizli ilkökul öğrencileri ile yapılan çalışmada öğrencilerin klişeleşmiş bilim insanı imajına sahip oldukları ve bu imajın sınıf düzeyine ve cinsiyete göre farklılaştığı belirlenmiştir (Ferreira & Valente, 2024). Katılımcıların yaşları arttıkça bilim insanlarına yönelik basmakalıp görüşleri artmıştır (Bozzato vd., 2021; Leavy vd., 2023). İlkokul öğrencilerinin bilim insanı imajlarının ortaya çıkarıldığı diğer bir çalışmada İtalyan öğrencilerinin geleneksel bilim insanı algısına sahip oldukları rapor edilmiştir (Bozzato vd., 2021). Mevcut araştırmada öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin yarısının testten yedi ve yedinin altında puan alması geleneksel anlayıştan uzaklaşma eğilimi taşıdıkları şeklinde yorumlanabilir. Özel gereksinimli öğrenciler çoğunlukla fen sınıflarında ihmal edilirler (Librea-Carden, 2021). Yeni nesil fen standartlarında (Next Generation Science Standards [NGSS]) tüm öğrencilere fen bilimleri öğrenme fırsatlarının sunulması gerektiği vurgulanır (NGSS Lead States, 2013). Ayrıca NRC (1996), özel gereksinimli bireylere de fen standartlarını yakalama imkanı sunulmasını savunur. Bu standartları yakalamak için öğrencilerin bilimsel gerçekleri, kanunları ve teorileri öğrenmelerinin yanı sıra, fen biliminin doğası ile ilgili doğru anlayışlara sahip olmaları da önemlidir (NRC, 2000). Bilimin doğası ile ilgili doğru anlayışlara sahip olmanın ön koşullarından biri de bilimin öznesi konumunda olan bilim insanına ilişkin doğru bir

imaja sahip olmaktır (Kaya vd., 2008). Mevcut araştırma sonucu, öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin bilim insanı algılarının görece geleneksel olmakla birlikte yapılacak etkinlikler ile çağdaş bilim insanı algılarına sahip olabileme potansiyeli taşıdıklarını ortaya koymuştur.

Araştırmada kullanılan Bir Bilim İnsanı Çiz Testi ile bilim insanının dış görünüşüne, cinsiyetine ve çalışma ortamına göre katılımcıların bilim insanı algıları ortaya koyulmuştur. Analizler detaylandırıldığında araştırma kapsamında ortaya çıkan diğer bir sonuç öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin çoğunun bilim insanının dış görünüşüne (önlük, gözlük, karışık saç ve sakal, köken ve yaş) dair geleneksel bilim insanı algısına sahip olduklarıdır. Öğrencilerin yaklaşık %80'ine göre bilim insanı gözlüklü ve önlüklüdür. Yarıdan fazlasına göre ise bilim insanının karmaşık saç ve sakalları vardır. Üçte ikisine göre ise yaşlıdır. Öğrencilerin yaklaşık beşte biri tanıdık bir bilim insanını resmetmiştir. Tamamına göre ise bilim insanları tek bir kökendir. Walls (2022) 1976-2018 yılları arasında yayımlanmış 28 bilim insanı çiz testi konulu çalışmaları incelemiştir. Sonuçlar kökenin Bir Bilim İnsanı Çiz Testi araştırmalarında önemli bir rolünün olduğunu diğer kökenden (Siyah, Latin, Yerli Amerikalılar) bilim insanlarının katılımcılar tarafından orantısız bir şekilde dışlandığını ortaya koymuştur. Ayvacı ve diğerleri (2016), çalışmalarında okul öncesi öğrencilerinin bilim insanını önlük giyen ve gözlük takan kişiler olarak çizdiklerini rapor etmişlerdir. Leavy ve diğerleri (2023), 194 ilkokul öğrencisi ile yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin çizimlerinde gülümseyen ve önlüklü bilim insanlarını tasvir ettiklerini rapor etmiştir. Dickson ve McMinin (2022) ilkokul öğrencileri ile yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre bilim insanları önlüklüdür ve katılımcılar genç bilim insanlarını çizme eğilimindedirler.

Araştırma kapsamında ortaya çıkan diğer bir sonuç ise öğrenme güçlüğü olan ilkokul öğrencilerinin çoğunun bilim insanının çalışma ortamına ilişkin bilgi sembolleri, formül, tehlike işaretleri, düşünce bulutu ve gizlilik belirtilerine dair imajlarında geleneksel bilim insanı algısından uzak olmalarına rağmen laboratuvar aletleri, teknoloji sembolleri ve kapalı ortama dair imajlarında geleneksel bilim insanı algısına sahip olduklarıdır. Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin bilim insanının çalıştığı ortama dair imajları detaylı incelendiğinde öğrencilerin yaklaşık %80'ine göre bilim insanlarının kapalı bir ortamda çalıştığı ve çalıştıkları ortamda laboratuvar araç gereçleri bulunduğu imajına sahip oldukları görülmektedir. Yarıdan fazlasına göre bilim insanlarının çalıştıkları ortamda teknoloji sembolleri bulunmaktadır. Araştırmacılar İrlandalı ilkokul öğrencilerinin çizimlerinde sıklıkla kimya ekipmanları kullanarak kapalı alanda çalışan bilim insanlarını tasvir ettiklerini rapor etmiştir (Leavy vd., 2023). Dickson ve McMinin (2022), Birleşik Arap Emirlikleri'ndeki 234 ilkokul öğrencisinin bilim insanı algısını belirlediği çalışmada öğrencilerin bilim insanlarını laboratuvar da tek başına çalışan ve kimya deneyleri yapan bireyler olarak tasvir ettiklerini rapor etmişlerdir. Ayrıca çalışmada öğrenci çizimlerinde 1980'lerde yürütülen benzer çalışmalara göre teknoloji kullanımına daha az atıf olduğu belirtilmiştir. Bozzato ve diğerleri (2021) tarafından yapılan çalışma sonuçlarına göre ilkokul öğrencilerine ait çizimlerden bilim insanlarının kapalı ortamda tek başına çalıştıkları belirlenmiştir.

Araştırmada ortaya çıkan diğer bir sonuç ise öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin çoğunun bilim insanının cinsiyetine dair geleneksel bilim insanı algısına sahip olduklarıdır. Araştırma sonuçlarına göre öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin bilim insanının cinsiyetine yönelik imajlarında katılımcıların %70.8'inde erkek bilim insanı algısının daha güçlü olduğu belirlenmiştir. Nuhoğlu ve Afacan (2011) tarafından tipik gelişim gösteren 4. 5. ve 6. sınıf öğrencileri ile yapılan çalışmada katılımcıların %60'ına göre bilim insanlarının erkek olduğu belirtilmiştir. Leavy ve diğerleri (2023) tarafından yapılan çalışma sonuçlarında da katılımcılar çoğunlukla erkek bilim insanı resmetmiştir. Bardullas ve Leyva-Figueroa (2024), Meksikalı 4-7. sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajlarını araştırdıkları çalışmalarına ait sonuçların klişeleşmiş tasvirleri doğruladığı ancak kız öğrencilerinin daha çok kadın bilim insanı çizdikleri belirlenmiştir. Dickson ve McMinin (2022), çalışmada öğrencilerin kendi cinsiyetinden genç bilim insanlarını çizme eğiliminde olduklarını rapor etmişlerdir. İtalyan ilkokul öğrencileri ile yapılan çalışma sonuçları katılımcıların kendi cinsiyetinden bilim insanı çizme eğiliminde olduğunu ve erkeklerin daha fazla basmakalıp imajlara sahip olduğunu göstermiştir (Bozzato vd., 2021). Üniversite öğrencilerinin istatistikçi algılarının belirlendiği bir çalışmada katılımcıların istatistikçileri ve matematikçileri erkek ve beyaz olarak algılama eğilimlerinin fazla olduğu ve kadın öğrencilerin istatistikçileri ve matematikçileri kadın olarak çizme olasılıklarının daha yüksek olduğu rapor edilmiştir (Taasobshirazi vd., 2022).

Sınırlılıklar ve Öneriler

Mevcut araştırmanın sonucu iki ilde dört farklı okulda öğrenim gören öğrenme güçlüğü olan 24 öğrenci ile sınırlı olup Türkiye'de resmi devlet kurumlarında öğrenim gören öğrenme güçlüğü olan tüm ilkokul öğrencilerini temsil etmemektedir. Öğrenme güçlüğü olan daha büyük örneklem gruplarıyla gelecekte yapılacak çalışmalarla sonuçların test edilmesi önerilmektedir. Ayrıca geleneksel bilim insanı imajından öğrenme güçlüğü olan öğrencileri uzaklaştırmak için tipik gelişim gösteren öğrencilerin bilim insanı algılarında etkili olduğu rapor

edilen medya ve TV gibi görsel iletişim araçlarından faydalanılabilir, öykü ve Etkileşimli Kitap Okuma Programı gibi aktiviteler düzenlenebilir ve bilim fuarlarına, müzelere, bilim kamplarına ve bilim şenliklerine katılmaları teşvik edilebilir.

Öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin bilim insanının cinsiyetine ve yaşına yönelik imajlarında erkek ve yaşlı bilim insanı algısının güçlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilere farklı bilim insanları örnekleri verilerek bu algı değiştirilebilir. Öğrenciler çoğunlukla bilim insanı olarak Einstein'ı bilmektedir. Sınıf ortamına, kadın ve genç bilim insanları davet edilerek öğrencilerin bu imajları kırılabilir. Sinclair ve diğerleri (2023), Teksas'ta okutulan fen bilimleri ders kitaplarında bilim insanlarının nasıl tasvir edildiğini Bilim İnsanı Çizim Kontrol Listesi ile analiz etmişlerdir. Sonuçlar ders kitaplarındaki resimlerde bilim insanlarının genç ve hem iç hem de dış ortamda çalıştıklarını göstermiştir. Ayrıca resimlerde kadınların ve farklı kökenden bilim insanlarının yeterince temsil edilmediği belirlenmiştir. Bu durum farklı kökenden ve kadın bilim insanlarının ve/veya bilim insanı olmak isteyenlerin bilim öz-yeterliklerini ve bilim kimliklerini olumsuz etkilemektedir. Öğrenme güçlüğü olan öğrencileri geleneksel bilim insanı algısından uzaklaştırmak için fen bilimleri ders kitaplarında genç ve kadın bilim insanları resimlerine yer verilebilir.

Ülkemiz ve diğer ülkelerdeki özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin bilim insanı algılarındaki benzerlikler ve farklılıklar ortaya çıkartılabilir. Mevcut araştırma sınırlı sayıda öğrenme güçlüğü olan ilkokul öğrencisi ile yürütüldüğünden katılımcıların bilim insanı algılarının sınıf düzeyine ve cinsiyete göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmemiştir. Bu durum araştırmanın sınırlılığı olarak değerlendirilebilir. Gelecekte yapılacak büyük katılımlı çalışmalarda özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin bilim insanı algılarının sınıf düzeyi, cinsiyet ve fen deneyimlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı araştırılabilir.

Kaynaklar

- Aktamış, H., & Dönmez, G. (2016). Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine, bilime, fen bilimleri öğretmene ve bilim insanına yönelik metaforik algıları. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 7-30. <https://doi.org/10.7822/omuefd.35.1.2>
- Angın, D. E., & Özenoğlu, H. (2019). Öğretmen adaylarının bilim insanına ilişkin algıları. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 255-276. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/igdirsosbilder/issue/66824/1045150>
- Atwood, R. K., & Oldham, B. R. (1985). Teachers' perceptions of mainstreaming in an inquiry oriented elementary science program. *Science Education*, 69(5), 619-624. <https://doi.org/10.1002/sce.3730690504>
- Ayvacı, H. Ş., Atik, A., & Ürey, M. (2016). Okul öncesi öğrencilerinin bilim insanı kavramına yönelik algıları. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 669-689. <https://doi.org/10.14686/buefad.v5i3.5000193186>
- Bardullas, U., & Leyva-Figueroa, E. (2024). Unveiling stereotypes: A study on science perceptions among children in northwest Mexico. *Research in Science Education*, 54, 1199-1215 <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10175-4>
- Bozzato, P., Fabris, M. A., & Longobardi, C. (2021). Gender, stereotypes and grade level in the draw-a-scientist test in Italian school children. *International Journal of Science Education*, 43(16), 2640-2662. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1982062>
- Bay, M., Staver, J. R., Bryan, T., & Hale, J. B. (1992). Science instruction for the mildly handicapped: Direct instruction versus discovery teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(6), 555-570. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290605>
- Beardslee, D. C., & O'Dowd D. D. (1961). The college-student image of the scientists. *Science*, 133(3457), 997-1001. <https://doi.org/10.1126/science.133.3457.99>
- Brigham, F. J., Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. (2011). Science education and students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 26(4), 223-232. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2011.00343.x>
- Cakmakci, G., Tosun, O., Turgut, S., Orenler, S., Sengul, K., & Top, G. (2011). Promoting an inclusive image of scientists among students: Towards research evidence-based practice. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 627-655. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9217-4>
- Camcı-Erdoğan, S. (2013a). Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin bilim insanlarına yönelik algıları. *Türk Üstün Zeka ve Eğitim Dergisi*, 3(1), 13-37. <https://www.researchgate.net/publication/264985625>
- Camcı-Erdoğan, S. (2013b). Üstün zekalı kızların bilime yönelik tutumları ve bilim insanı imajları. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 125-142. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/iuhayefd/issue/8798/109968>
- Camcı-Erdoğan, S. (2018). Bilim insanlarına yönelik imajlar: Üstün yetenekli öğrenciler ile üstün zekalılar öğretmenliği adaylarının karşılaştırılması. *Milli Eğitim*, 47(Özel sayı), 247-268. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/milliegitim/issue/40518/480960>
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientist: The draw- a scientist test. *Science Education*, 67(2), 255-265. <https://doi.org/10.1002/sce.3730670213>
- Comaru, M. W., Lopes, R. M., Braga, L. A. M., Mota, F. B., & Galvao, C. (2021). A bibliometric and descriptive analysis of inclusive education in science education. *Studies in Science Education*, 57(2), 241-264. <https://doi.org/10.1080/03057267.2021.1897930>
- Cortiella, C., & Horowitz, S. H. (2014). *The state of learning disabilities: Facts, trends and emerging issues*. National Center for Learning Disabilities. <https://www.advocacyinstitute.org/resources/2014StateofLD.pdf>
- Demir, N., Gökçe, Z., Gökçe, H., & Kızılay, E. (2023). Fen eğitimi alanındaki lisansüstü öğrencilerinin bilim ve bilim insanı kavramlarına ilişkin metaforik algıları. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 108-125. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.1092820>

- Demircioğlu, T. (2022). Bir bilim şenliğine katılan ortaokul öğrencilerinin bilim insanlarına yönelik algıları ve bilim şenliğinin farklı grup katılımcılarına göre değerlendirilmesi. *Sivas Cumhuriyet University Educational Sciences Institute Journal*, 1(2), 186-197. <https://dergipark.org.tr/pub/cebed/issue/73073/1175894>
- Dickson, M., & McMinn, M. (2022). Children's perceptions of scientists and their work: The "Draw a Scientist" test in the United Arab Emirates. *Public Understanding of Science*, 31(8), 1079-1094. <https://doi.org/10.1177/09636625221096>
- Er-Nas, S., İpek Akbulut, H., Çalik, M., & Emir, M. İ. (2022). Facilitating conceptual growth of the mainstreamed students with learning disabilities via a science experimental guidebook: A case of physical events. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20, 45-67. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10140-3>
- Esen, S., Türkyılmaz, S., & Alkış-Küçükaydın, M. (2022). Dijital öyküleme yöntemiyle hazırlanan bilim insanı biyografilerinin ilkökull öğrencilerinin bilim insanı imajına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 55, 155-179. <https://doi.org/10.9779/pauefd.1003461>
- European Commission. (2015). *Science education for responsible citizenship. Report to the European Commission of the Expert Group on Science Education*. Publications Office of the European Union. https://commission.europa.eu/research-and-innovation_en
- Eyceyurt-Türk, G., & Tüzün, Ü. N. (2017). Lise öğrencilerinin bilim insanı imajları ve bilimin doğası mitleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 19-36. <https://dergipark.org.tr/pub/kefad/issue/59416/853265>
- Farland-Smith, D. (2012). Development and field test of the modified draw-a-scientist test and the draw-a-scientist rubric. *School Science and Mathematics*, 112(2), 109-113. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00124.x>
- Ferreira, C., & Valente, B. (2024). Stereotypes and views of science among elementary students: Gender and grade differences. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 12(1), 68-84. <https://doi.org/10.46328/ijemst.3058>
- Finson, K. D., Beaver, J. B., & Cramond, B. L. (1995). Development and field test of a checklist for the draw-a-scientist test. *School Science and Mathematics*, 95(4), 195-205. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1995.tb15762.x>
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2009). *How to design and evaluate research in education* (7th ed.). McGraw-Hill.
- Goos, M., Ryan, V., Lane, C., Leahy, K., Walsh, G., O'Connell, T., O'Donoghue, J., & Nizar, A. (2020). *Review of literature to identify a set of effective interventions for addressing gender balance in STEM in early years, primary and post-primary education settings*. Department of Education. <https://www.education.ie/en/Publications/Education-Reports/review-of-literature-to-identify-a-set-of-effective-interventions-for-addressing-gender-balance-in-stem.pdf>
- Israel, M., Wang, S., & Marino, M. T. (2016). A multilevel analysis of diverse learners playing life science video games: Interactions between game content, learning disability status, reading proficiency and gender. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(2), 324-345. <https://doi.org/10.1002/tea.21273>
- İşlekler, B. (2022). *Etkileşimli kitap okuma programının ilkökull ikinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajlarına etkisi* (Tez Numarası: 765480) [Yüksek lisans tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Karacam, S., Bilir, V., & Danisman, S. (2021). The effect of the visiting-scientist approach supported by conceptual change activities on the images of the scientist. *International Journal of Science Education*, 43(2), 197-222. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1864677>
- Karaer, G., & Melekoğlu, M. A. (2020). Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere fen bilimleri öğretimi üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 21(4), 789-819. <https://doi.org/10.21565/oezelegitimdersisi.532903>

- Kavale, K. A., Spaulding, L. S., & Beam, A. P. (2009). A time to define: Making the specific learning disability definition prescribe specific learning disability. *Learning Disability Quarterly*, 32(1), 39-48. <https://doi.org/10.2307/25474>
- Kaya, O. N., Doğan, A., & Öcal, E. (2008). Turkish elementary school students' images of scientists. *Eurasian Journal of Educational Research*, 32, 83-100. <https://www.acarindex.com/eurasian-journal-of-educational-research/turkish-elementary-school-students39-images-of-scientists-647196>
- Leavy, A., Hourigan, M., & Cleary, C. (2023). From bespectacled, bearded and bald to explosions, potions and vaccines: Irish children's changing perceptions of scientists and the effect of the COVID-19 pandemic on those perceptions. *International Journal of Science Education*, 45(14), 1214-1239. <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2193302>
- Leblebicioglu, G., Cetin, P., Eroglu-Dogan, E., Metin-Peten, D., & Capkinoglu, E. (2021). How do science camps affect middle grade students' image of scientist? *Research in Science & Technological Education*, 39(3), 285-305. <https://doi.org/10.1080/02635143.2020.1740667>
- Lederman, M. (2003). Gender/Inequity in science education: A response. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 604-606. <https://doi.org/10.1002/tea.10100>
- Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2004). Project ICON: A professional development project to promote teachers' and students' knowledge of nature of science and scientific inquiry. In A. Buffler & R. C. Laugksch (Eds.), *Proceedings of the 12th annual conference of the Southern African Association for research in Mathematics, Science and technology education* (pp. 525-527). SAARMSTE. https://www.academia.edu/26344460/Project_Ican_A_Prof_Essional_Development_Project_to_Promot_e_Teachers_and_Students_Knowledge_of_Nature_of_Science_and_Scientific_Inquiry
- Librea-Carden, M. R., Mulvey, B. K., Borgerding, L. A., Wiley, A. L., & Ferdous, T. (2021). 'Science is accessible for everyone': Preservice special education teachers' nature of science perceptions and instructional practices. *International Journal of Science Education*, 43(6), 949-968. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1893857>
- Librea-Carden, M. R., & Mulvey, B. K. (2023). The potential of nature of science (NOS) in special education (SPED): Preservice teachers' conceptions, plans, and identified NOS implications for SPED. *Research in Science Education*, 53, 1097-1118. <https://doi.org/10.1007/s11165-023-10125-6>
- Mastropieri, M. A., Scruggs, T. E., Mantzicopoulos, P., Sturgeon, A., Goodwin, L., & Chung, S. (1998). "A place where living things affect and depend on each other": Qualitative and quantitative outcomes associated with inclusive science teaching. *Science Education*, 82, 163-179. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199804\)82:2<163::AID-SCE3>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199804)82:2<163::AID-SCE3>3.0.CO;2-C)
- McCarthy, C. B. (2005). Effects of thematic-based, hands-on science teaching versus a textbook approach for students with disabilities. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(3), 245-263. <https://doi.org/10.1002/tea.20057>
- McGrath, A. L., & Hughes, M. T. (2018). Students with learning disabilities in inquiry-based science classrooms: A cross-case analysis. *Learning Disability Quarterly*, 41(3), 131-143. <https://doi.org/10.1177/0731948717736007>
- Mead, M., & Metraux, R. (1957). Image of the scientist among high-school students. *Science*, 126(3270), 384-390. <https://doi.org/10.1126/science.126.3270.384>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Ortaöğretim fen bilimleri dersi öğretim programı*. <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2021). *Milli eğitim istatistikleri: Örgün eğitim, 2020/2021*. https://sgb.meb.gov.tr/www/icerik_goruntule.php?KNO=424
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2024). *Fen bilimleri dersi öğretim programı*. <https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programfen345678Onayli.pdf>

- Melekoğlu, M. A. (2017). Özel öğrenme güçlüğüne giriş. M. A. Melekoğlu & O. Çakıroğlu (Eds.), *Özel öğrenme güçlüğü olan çocuklar içinde* (3. baskı, ss. 15-47). Vize Yayıncılık.
- Miller, D. I., Nolla, K. M., Eagly, A. H., & Uttal, D. H. (2018). The development of children's gender-science stereotypes: A meta-analysis of 5 decades of US draw-a-scientist studies. *Child Development*, 89(6), 1943-1955. <https://doi.org/10.1111/cdev.13039>
- Moin, L. J., Magiera, K., & Zigmond, N. (2008). Instructional activities and group work in the US inclusive high school co-taught science class. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7, 677-697. <https://doi.org/10.1007/s10763-008-9133-z>
- Mulvey, B. K., Chiu, J. L., Ghosh, R., & Bell, R. L. (2016). Special education teachers' nature of science instructional experiences. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(4), 554-578. <https://doi.org/10.1002/tea.21311>
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. National Academy Press.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. National Academy Press.
- Next Generation Science Standards Lead States. (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. National Academies Press.
- Norman, K., Caseau, D., & Stefanich, G. P. (1998). Teaching students with disabilities in inclusive science classrooms: Survey results. *Science Education*, 82, 127-146. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199804\)82:2<127::AID-SCE1>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199804)82:2<127::AID-SCE1>3.0.CO;2-G)
- Nuhoğlu, H., & Afacan, Ö (2011). İlköğretim öğrencilerinin bilim insanına yönelik düşüncelerinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 279-298. https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/59494/855139#article_cite
- Özel, M. (2012). Children's images of scientists: Does grade level make a difference? *Educational Sciences: Theory & Practice, Special Issue*, 3187-3198. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1003011.pdf>
- Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü. (2024). *Özel öğrenme güçlüğü olan bireyler: Aileler için rehber kitapçık*. <https://orgm.meb.gov.tr/www/kitapciklar/icerik/1578>
- Özkan, B. (2016). *Üniversite öğrencilerinin bilim insanı imajları ve bilim insanı imajlarını etkileyen bazı faktörler* (Tez Numarası: 445621) [Yüksek lisans tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Reiss, M. J., & Mujtaba, T. (2017). Should we embed careers education in STEM lessons? *The Curriculum Journal*, 28(1), 137-150. <https://doi.org/10.1080/09585176.2016.1261718>
- Rustemoğlu, H. P. (2019). *Okul öncesi dönem çocuklarının bilim insanı imajlarının incelenmesi* (Tez Numarası: 624112) [Yüksek lisans tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Sanders, S., Ennis, R. P., & Losinski, M. (2018). Effects of TWA on science text comprehension of students with emotional and behavior disorders in a special day school. *Education and Treatment of Children*, 41(4), 483-505. <http://dx.doi.org/10.1353/etc.2018.0026>
- Sinclair, B. B., Long, C.S., Szabo, S., & Naizer, G. (2023). Investigating equitable representations in K-8 science textbook portrayal of scientists. *Science & Education*, <https://doi.org/10.1007/s11191-023-00482-z>
- Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. (1995). Science and students with mental retardation: An analysis of curriculum features and learner characteristics. *Science Education*, 79(3), 251-271. <https://doi.org/10.1002/sce.3730790303>
- Scruggs, T. E., Mastropieri, M. A., Levin, J. R., & Gaffney J. S. (1985). Facilitating the acquisition of science facts in learning disabled students. *American Educational Research Journal*, 22(4), 575-586. <https://doi.org/10.3102/00028312022004575>
- Song, J., & Kim, K. (1999). How Korean students see scientists: The images of the scientist. *International Journal of Science Education*, 21(9), 957-977. <https://doi.org/10.1080/095006999290255>

- Spektor-Levy, O., & Yifrach, M. (2019). If science teachers are positively inclined toward inclusive education, why is it so difficult? *Research in Science Education*, 49(3), 737-766. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9636-0>
- Strauss, A. L., & Corbin, J. (1990). *Basic of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Sage Publications.
- Sithol, A., Chiyaka, E. T., McCarthy, P., Mupinga D. M., Bucklein, B. K., & Kibirige, J. (2017). Student attraction, persistence and retention in STEM programs: Successes and continuing challenges. *Higher Education Studies*, 7(1), 46-59. <http://dx.doi.org/10.5539/hes.v7n1p46>
- Taasoobshirazi, G., Wagner, M., Brown, A., & Copeland, C. (2022). An evaluation of college students' perceptions of statisticians. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 30(2), 138-153. <https://doi.org/10.1080/26939169.2022.2058655>
- Thornton, A., McKissick, B. R., Spooner, F., Lo, Y. Y., & Anderson, A. L. (2015). Effects of collaborative preteaching on science performance of high school students with specific learning disabilities. *Education and Treatment of Children*, 38(3), 277-304. [10.1353/etc.2015.0027](https://doi.org/10.1353/etc.2015.0027)
- Terrazas-Arellanes, F. E., Gallard, M. A. J., Strycker, L. A., & Walden, E. D. (2018). Impact of interactive online units on learning science among students with learning disabilities and English learners. *International Journal of Science Education*, 40(5), 498-518. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1432915>
- Tosun, C. (2022). Bibliometric and content analyses of articles related to science education for special education students. *International Journal of Disability, Development and Education*, 69(1), 352-369. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2021.2016659>
- Tosun, C. (2024). Analysis of the last 40 years of science education research via bibliometrics methods. *Science & Education*, 33, 451-480. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00400-9>
- Turan, Z., & Atila, G. (2021). Augmented reality technology in science education for students with specific learning difficulties: Its effect on students' learning and views. *Research in Science & Technological Education*, 4, 506-524. <https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1901682>
- Turgut, H., Öztürk, N., & Eş, H. (2017). Üstün zekalı öğrencilerin bilim ve bilim insanı algısı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 423-440. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2017.17.28551-304646>
- Ürey, M., Karaçöp, A., Göksu, V., & Çolak, K. (2017). Fen ve sosyal bilimler kökenli öğretmen adaylarının bilim insanı algıları. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 205-226. <http://dx.doi.org/10.23891/yyuni.2017.8>
- Walls, L. (2022). A critical race theory analysis of the draw-a-scientist test: are they really that white? *Cultural Studies of Science Education*, 17, 141-168. <https://doi.org/10.1007/s11422-022-10107-6>



Investigation of Scientist Perceptions of Primary School Students with Learning Disabilities

İlayda Açıkgöz ¹

Ezgi Nur Kılıç ²

Cemal Tosun ³

Abstract

Introduction: The science curriculum aims to raise science literate individuals. Science literate individuals are expected to have an accurate understanding of the nature of science. Like students with typical development, students with learning disabilities need to have the right image of scientists as the first step to develop the right understanding of the nature of science. This study aims to reveal scientist perceptions of primary school students with learning disabilities.

Method: For this purpose, the study was planned according to phenomenological design, one of the interactive research designs of qualitative research methods. The study group consisted of 24 students with learning disabilities studying in public primary schools in Kastamonu and Sakarya provinces. Draw-a-Scientist-Test (DAST) was used as the data collection tool in the study. Additionally, a semi-structured interview form was utilized to increase the understandability of the data. Data were analyzed using DAST-C and inductive analysis techniques. The comprehensibility of the drawings of the students with learning disabilities was supported with interview data.

Findings: The participants scored between 3 and 10 in the test. Students with learning disabilities had traditional perceptions of scientists in terms of their appearance (lab coat, glasses, messy hair and beard, origin and age) and gender. Additionally, as for the scientists' work environment, it was found that they deviate from the traditional scientist image (except for laboratory instruments, technology symbols and indoor environment).

Discussion: In order to reach the next generation science standards, it is important for students to have an accurate understanding of the nature of science as well as learning scientific facts, laws and theories. One of the prerequisites for having a correct understanding of the nature of science is to have a correct image of the scientist, the subject of science. The study revealed that students with learning disabilities have the potential to have perceptions of contemporary scientists through activities. It is recommended that teachers organize activities that will enable students with learning disabilities to have a perception of contemporary scientists.

Keywords: The nature of science, perceptions of scientist, image of scientist, draw-a-scientist-test, learning disabilities.

To cite: Açıkgöz, İ., Kılıç, E. N., & Tosun, C. (2025). Investigation of scientist perceptions of primary school students with learning disabilities. *Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education*, 26(4), 489-505. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.1462940>

¹Master's Student, Kastamonu University, E-mail: ilaydaacikgoz1@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-5832-9720>

²Master's Student, Sakarya University, E-mail: kilicezginurr@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0003-8180-4907>

³**Corresponding Author:** Assoc. Prof., Bartın University, E-mail: ctosun@bartin.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-1236-9548>

Introduction

Science curriculum aims to raise science literate individuals (Ministry of National Education [MoNE], 2018). A science literate individual explores, questions, thinks critically and solves everyday life problems. Additionally, science literate individuals are expected to develop attitudes towards loving science and technology and taking scientists as role models. In the revised science curriculum within the scope of the Turkish Century Education Model, scientists were emphasized, and the concept of scientist, basic characteristics of scientists, unusual- characteristics, their studies and work environments were included in the curriculum (MoNE, 2024).

Contemporary science education reforms expect students not only to learn scientific facts, laws and theories, but also to develop a contemporary understanding of science (Lederman & Lederman, 2004). A science education that does not focus on the nature of science, one of the important components of science literacy, cannot provide students with a contemporary science image (National Research Council [NRC], 2000). The prerequisite for understanding the nature of science is to have the right scientist image (Kaya et al., 2008).

The first research on scientist image was conducted by Mead and Metraux (1957). Chambers' DAST, developed in 1983, made a significant contribution to determining the perception of scientists (Ürey et al., 2017). Mead and Metraux (1957) reported that students perceived the scientist as wearing a white coat, working in a laboratory, surrounded by test tubes, usually bearded and elderly. Over the years, it has been observed that this perception has persisted in many studies (Beardslee & O'Dowd, 1961; Camcı-Erdoğan, 2013a; Rustemoğlu, 2019; Song & Kim, 1999).

It was seen that the studies on the perception of scientists in educational research literature focused on two main objectives. The first aim was to reveal the participants' perception/image of scientists. The second aim was the effect of intervention on the perception of scientists. For the first purpose, research was conducted with participants from all age groups, from preprimary to postgraduate education (Angın & Özenoğlu, 2019; Cakmakçı et al., 2011; Eyceyurt-Türk & Tüzün, 2017; Kaya et al., 2008; Özel, 2012). A study by Özel (2012) included 243 students studying in kindergarten and 3rd and 5th graders and investigated whether students' perceptions of scientists differed according to grade. Results showed that 5th grade students had more stereotypical images of scientists compared to kindergarten and 3rd grade students. Another study determined high school students' mental images of a scientist through metaphors (Aktamış & Dönmez, 2016). The results showed that participants produced 88 different metaphors about the scientist. Detective, professor and invention metaphors were frequently preferred by the participants. Fifty 9th graders participated in the study conducted to determine high school students' perceptions of scientists (Eyceyurt-Türk & Tüzün, 2017). The findings of the study showed that the participants had a traditional scientist image. A total of 111 prospective teachers participated in the study to determine the scientist perceptions of science education and preprimary education undergraduate program students (Angın & Özenoğlu, 2019). It was reported that science teacher candidates perceived scientists as marginal-looking, working in laboratory, experimenting and wearing lab coat while preprimary teacher candidates perceived scientists as classical-looking, organized and using a study room. Another study was conducted with students studying science education at the postgraduate level revealing the metaphorical perceptions of students towards the scientist (Demir et al., 2023). It was found that the participants used the child metaphor for scientists and characterized scientists as knowledge-producing individuals. In studies investigating the effect of intervention on scientist image, researchers examined the effects of interventions such as stories (Esen et al., 2022), scientist visits (Karacam et al., 2021), science festivals (Demircioğlu, 2022), science camps (Leblebicioğlu et al., 2021) and interactive book reading program on participants' perceptions of scientists.

The above studies usually focused on perceptions of scientists by students with typical development. Every individual should have the opportunity to become science literate, regardless of their age, gender, needs or interest in science (NRC, 1996). It was thought that students with learning disabilities, the most common student group among students with special needs (Cortiella & Horowitz 2014), should be raised as science literate as possible. It was important to determine the scientist images of students with learning disabilities, such as students with typical development (Özkan, 2016). It was considered that it was important to have interventions that would deviate them from this understanding if they had a traditional perception of scientists. The current study focused on revealing the perceptions of scientists by primary school students with learning disabilities.

Students with Learning Disabilities and Perceptions of Scientist

Every student needs science to address everyday life problems. Science is an important component of the learning process, and there is consensus among educators that all students should learn science at some stage of

their education (European Commission, 2015). Science is one of the fundamental fields that can be taught to students with special needs (Atwood & Oldham, 1985; Patton & Andre, 1989, as cited in Norman et al., 1998).

It was observed that many studies were conducted within the scope of science education for students with special needs in the relevant literature. The focus of these studies was usually on students and sometimes on teachers. The studies conducted with students investigated the effectiveness of some teaching methods, such as direct instruction (Bay et al., 1992; Scruggs et al., 1985), discovery teaching, memory improvement strategies (Bay et al., 1992; Scruggs et al., 1985), free work environments (Scruggs et al., 1985), traditional textbook-centered teaching approach (Mastropieri et al., 1998; McCarthy, 2005), think before reading, think while reading, and think after reading (TWA) strategy (Sanders et al., 2018), activity-oriented approach (McCarthy, 2005; Mastropieri et al., 1998), cooperative learning (Thornton et al., 2015) and inquiry-oriented approach (McGrath & Hughes, 2018; Scruggs & Mastropieri, 1995) on learning of science concepts, understanding of science texts, remembering concepts, developing vocabulary, exhibiting certain behaviors, and acquiring certain skills and science success by students with special needs.

The nature of science has a key place in science education research. Tosun (2024) reported that one of the most preferred keywords in science education articles is the nature of science and that this field of activity has the potential to be a core cluster. There exist various studies focusing on special education and science education (McGrath & Hughes, 2018; Spector-Levy & Yifrach, 2019) but the number of studies focusing on the understanding of the nature of science by students with special needs was limited. The limited number of studies focused on gifted students among the students with special needs (Camcı-Erdoğan, 2013a, 2013b, 2018; Turgut et al., 2017). Mulvey et al. (2016) investigated the experiences of special education teachers in teaching the nature of science. Brigham et al. (2011) described strategies that support science learning of students with learning disabilities in a review study and discussed the nature of science teaching in the study. Another study focused on the understanding of the nature of science by 10 prospective special education teachers (Librea-Carden & Mulvey, 2023).

According to the MoNE's formal education statistics, there were about 320 thousand mainstreaming/inclusion students in Türkiye in the 2020-2021 academic year. Of these students, 549 were in preprimary school, 114,991 were in primary school, 144,769 were in secondary school and 59,572 were in high school (MoNE, 2021). Students with learning disabilities were the most common group of students among students with special needs (Cortiella & Horowitz, 2014). An estimated 2.4 million students with learning disabilities attended public schools in the United States (Cortiella & Horowitz, 2014). It was stated that due to deficiencies in the diagnostic process in Türkiye, the number of students with learning disabilities who got officially diagnosed was about 3% of all special education students (Melekoğlu, 2017), and about 6% of mainstreaming/inclusion students (MoNE, 2019, as cited in General Directorate of Special Education and Guidance Services, 2024). In recent years, the number of students diagnosed with learning disabilities has increased with the increased awareness of specific learning disabilities among families and teachers (General Directorate of Special Education and Guidance Services, 2024). A learning disability is a complex disorder that occurs in the use of speaking, listening, reading, writing, reasoning or mathematical abilities (Kavale et al., 2009). Students with learning disabilities lag several standard points behind their peers in academic achievement because they had difficulty in situations requiring cognitive performance such as reasoning and metacognitive thinking (Swanson, 2001).

Tosun (2022) conducted bibliometric and content analysis on 193 articles within the scope of science education and special education scanned in the SSCI index. The results revealed that studies generally focused on students with learning disabilities. The results of another study examining articles on science education and inclusive education found that individuals with learning disabilities and cognitive needs were generally preferred in studies (Comaru et al., 2021). Studies focusing on students with learning disabilities have investigated the effects of a science experiment guide (Er-Nas et al., 2022), augmented reality applications (Turan & Atilla, 2021), a video game-enhanced life science unit (Israel et al., 2016), and interactive online science units (Terrazas-Arellanes et al., 2018) on achievement. Spector-Levy and Yifrach (2019) focused on the difficulties experienced by students with learning disabilities in science class and investigated how willing and ready science teachers were to teach in inclusive classrooms.

Another study conducted with 53 high school students with learning disabilities observed science and special education teachers. The results showed that the presence of science teachers and special education teachers together in the classroom was not effective in meeting the needs of students (Moin et al., 2008). Another study was conducted with six secondary school students with learning disabilities, and inquiry-based instruction was performed. The results revealed that most students had difficulty acquiring scientific process knowledge and

students relied on peer support to facilitate their learning (McGrath & Hughes, 2018). Thornton et al. (2015) investigated the impact of cooperative learning on the science performance of high school students with learning disabilities. The results demonstrated that participants improved their performance on daily biology tests. Karaer and Melekoğlu (2020) examined studies involving intervention in teaching science to students with specific learning disabilities and reported that intervention studies (experimental) were generally conducted in foreign countries.

Unlike previous studies, the present study aimed to reveal the drawings of primary school students with learning disabilities about scientists. These students were full-time mainstreaming/inclusion students who continued their education in the same classroom environment with their typically developing peers in official educational institutions of the MoNE. Primary school students were preferred because this is the period when the scientist stereotype emerge most strongly (Miller et al., 2018). The study is important because it is one of the first studies to contribute to literature by focusing on the perceptions of primary school students with learning disabilities about scientists. It is important to examine the career perceptions of students with learning disabilities as well as typically developing students. In recent years, the number of students choosing STEM fields has been lower than expected (Reiss & Mujtaba, 2017; Sithole et al., 2017), and it is important to make these fields attractive. From primary school onwards, students' perceptions about science affect their course (Goos et al., 2020) and career decisions. Perceptions of scientists by students with learning disabilities may affect their career perceptions towards science and their preferences/desires to pursue a career in science. It was stated that there was a negative correlation between negative views towards scientists and the possibility of pursuing a career as a scientist or in a science-based profession (Walls, 2022). The current study aimed to reveal the image of scientists in the minds of primary school students with learning disabilities. Determining the scientist's perceptions of students with learning disabilities will contribute to revealing the relationship between scientists' perceptions of students and careers perceptions towards and career preferences in science through future studies. There are various factors that can affect students' perceptions of scientists. Curriculum (Lederman, 2003) and textbooks (Farland-Smith, 2012) can be listed among these factors. The results of the study will contribute to the awareness of science teachers and curriculum experts to ensure that students with learning disabilities have a perception of contemporary scientists. The study sought answers to following questions:

1. What are the perceptions of primary school students with learning disabilities about the appearance of a scientist?
2. What are the perceptions of primary school students with learning disabilities about the work environment of a scientist?
3. What are the perceptions of primary school students with learning disabilities about the gender of a scientist?

Method

Design of the Study

The research was planned according to phenomenological design, one of the interactive research designs of qualitative research methods. Phenomenological studies reveal how participants make sense of a phenomenon or their perceptions of the phenomenon (Fraenkel & Wallen, 2009).

Study Group

The research was conducted with primary school students with learning disabilities. The study group consisted of 24 students with learning disabilities who were full-time inclusion/integration students studying in primary schools in Kastamonu and Sakarya provinces. 33.3% of the participants were girls (8 students) and 66.7% were boys (16 students). Four of the students were first grade students, seven were second grade students, eight were third grade students and five were fourth grade students. Third grade students were taking science course for one semester, while fourth-grade students were taking science course for three semesters. First and second grade students had not taken science course previously. The participants did not have any co-occurring diseases other than learning disabilities. After the 2023 Kahramanmaraş earthquakes, the Higher Education Council decided to complete the spring semester of the 2022-2023 academic year through distance education. For this reason, purposive and convenient sampling techniques were utilized in the study and the practices were limited to students with learning disabilities studying in four schools in these two provinces. The reason for selecting these provinces was that the participants were close distance to the researchers. Participants were selected from easily accessible individuals due to time and labor constraints. Participants were selected on a voluntary basis. All ethical standards

were observed during the study. Necessary permissions were taken from the students' parents before the practice. Schools in Kastamonu and Sakarya provinces were visited, and interviews were conducted with school administrators and school counselors. A list of students with learning disabilities studying in relevant schools was created. The necessary ethics committee and legal permission documents were sent to the parents through the classroom counselors. The parental consent documents included the necessary explanations and a telephone number through which they could contact the research team about the study. Necessary explanations about the confidentiality of research and data were made to the parents who contacted the research team for the details of the study.

Data Collection Tools

Draw-a-Scientist-Test (DAST) developed by Chambers (1983) was used as a data collection tool in the study. The participants were asked to draw their perceptions of a scientist on paper, assuming that they were visiting a scientist and considering the environment in which this scientist was located. They were also asked to answer three questions on the back page of this worksheet. These questions were about the scientist' gender, the environment he/she worked in, and what he/she was engaged in within that environment. In addition, a semi-structured interview form was used to increase the clarity of the data from the Draw-a-Scientist-Test. This form was developed by İşlekler (2022), and the researchers evaluated the suitability of the form for the purpose of the study and for the participant group in terms of its language, content and scope. The interview form encompassed four questions. During the interviews, students were asked to provide information about the gender and appearance of the scientist they drew. In addition, students were expected to verbally describe the environment in which the scientist was located and what work he or she was performing in this environment. Note-taking technique was used during the interviews. Participants were given the opportunity to verbally describe the perception of scientists in their minds that they wanted to convey in the drawing during the interviews. Thus, it was aimed to get some data that could not be revealed with the drawing. The interviews lasted about 5-10 minutes. The interviews were conducted in the environment designated by the school administration. Sometimes this environment was an empty classroom, sometimes the counselor's office. Interviews were conducted one-on-one with students by the first and second authors. There was not a third person during the interview, only the researcher and the student. Interview questions are presented below:

1. What is the gender of the scientist in the picture you drew? Why did you draw the scientist as a female or male?
2. Could you explain the appearance of the scientist you drew?
3. Could you explain in which environment (outdoor, indoor, room, school, laboratory etc.) the scientist in your picture works?
4. Could you explain what the scientist in your picture is doing?

Student drawings and interviews were usually conducted at school dismissal time before students attended support educational services in the support education room. Before implementation, the researchers met the students, informed them about the study and emphasized that they should feel comfortable and safe.

Data Analysis

Data from drawings of students with learning disabilities were analyzed using Draw-a-Scientist-Test Checklist (DAST-C) (Finson et al., 1995). The checklist is composed of 15 items. The presence of each item was evaluated as 1 point and its absence as 0 points, and a score approaching 15 was interpreted as the participants having a traditional scientist's image. DAST-C is presented in Table 1. Accordingly, the drawings of students with learning disabilities regarding their perceptions of scientists were evaluated according to the scientist's appearance, work environment and gender.

Table 1*Scientist Drawing Checklist*

Appearance	Work environment	Gender
Lab coat	Research symbols (scientific instruments, laboratory equipment)	
Glasses	Information symbols (main books, file cabinets, Notepad, pen in the pocket etc.)	
Hair, beard, moustache, abnormally long sideburns	Technology (television, telephone, missile, computer etc.)	
Famous scientist (legendary scientist)	Relevant topics (formulas, taxonomic classification, eureka effect)	Female, male
Origin (race)	Hazard signs	
Scientist's age (young, middle-aged, old)	Thought bubble	
	Signs of confidentiality (signs or warnings, private, no entry, top secret etc.)	
	The scientist's work environment (indoors or outdoors)	

For DAST-C items with poor understandability from the picture, the same participant's answers to the interview questions were examined. Inductive analysis technique was used for the analysis of the participant's answers to the interview questions. This technique reveals key concepts that explain the data (Strauss & Corbin, 1990). Concepts considered to be related to each other are classified under the same theme in this technique. Three themes were determined in the study: the scientist's appearance, work environment and gender. The key concepts derived from students' answers to the interview questions were classified under these themes, and the findings were defined and interpreted.

The data in DAST-C were supported with interview data, thus increasing the internal validity of the study through data diversification. Data analysis was initially started separately by the first and second author. However, when interview data were needed to improve the understandability of the images, analyses were completed by both authors together. On the other hand, direct quotes from students were included in the findings section instead of presenting the prejudices and opinions of researchers. Participant data were presented using code names for each participant such as P1-P24.

Findings

The DAST scores of primary school students with learning disabilities are presented in Table 2. According to Table 2, it was determined that the participants scored between 3 and 10 in the test, 50% of them scored eight or above, and the other half scored seven or below. All students pictured the scientist having white origin. Nineteen of the students with learning disabilities drew the scientist wearing a lab coat. Additionally, 19 students drew scientists wearing glasses. Twenty participants drew scientists with scientific instruments or laboratory equipment. Thirteen students drew scientists with messy hair, beard or sideburns. Eighteen students drew scientists working in an indoor environment. Additionally, 16 students depicted the scientist as middle-aged or old. Seventeen students drew the scientist as a male. Thirteen students included a technological object in their drawings. One student included information symbols such as books, files and pens in his/her drawings. The number of students who drew confidentiality signs and thought bubbles in their drawings was one. Two students included formulas in their drawings. Five students drew a well-known scientist. Seven students drew hazard signs.

Table 2*The Total Scores of Primary School Students with Learning Disabilities from the Draw a Scientist Test*

Students	Lab coat	Glasses	Hair and face	Laboratory instruments	Information symbols (Book, etc.)	Technology (Missile, etc.)	Formula	Gender	Origin (race)	Hazard signs	Thought bubble	Well-know scientist	Confidentiality signs	Work environment	Scientist's age	Total score
P ₁	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	6
P ₂	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	4
P ₃	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	10
P ₄	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	6
P ₅	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	5
P ₆	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	6
P ₇	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	7
P ₈	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	8
P ₉	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
P ₁₀	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	8
P ₁₁	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	8
P ₁₂	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	8
P ₁₃	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	9
P ₁₄	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	9
P ₁₅	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	10
P ₁₆	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	10
P ₁₇	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	7
P ₁₈	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	9
P ₁₉	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	7
P ₂₀	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	9
P ₂₁	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	9
P ₂₂	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	4
P ₂₃	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	7
P ₂₄	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	7
Item score	19	19	13	20	1	13	2	17	24	7	1	5	1	18	16	176

Findings Related to Scientist's Appearance

The frequencies and percentages of images by primary school students with learning disabilities about scientist's appearance according to DAST-C are presented in Table 3. According to all participants, scientists had white origin. The percentage of students who pictured the scientist with glasses and a lab coat was 79.2%. According to 54.2% of the students, scientists had messy hair and beards. Five students drew a picture of a well-known scientist. The percentage of students who depicted the scientist as old was 66.6%. When the findings related to the appearance of the scientist were evaluated together, it was seen that most of the students with learning disabilities had a traditional scientist image (except for the well-known scientist).

Table 3

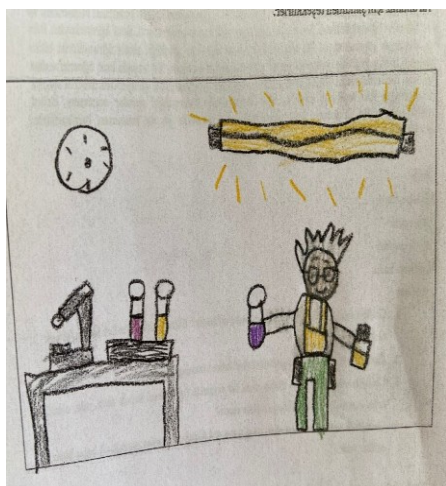
Findings Related to Scientist's Appearance

Features	<i>f</i>	Percentage (%)
Lab coat	19	79.2
Glasses	19	79.2
Messy hair and beard	13	54.2
Famous scientist	5	20.8
Origin/race	24	100
Old	16	66.6

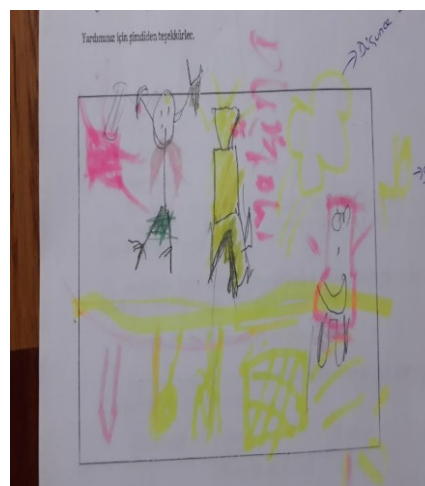
Two different student drawings with perceptions of traditional and non-traditional scientist image are presented below. P3 (student with traditional scientist image) answered the question of "How does a scientist look like?" as "His hair should be messy and straight, and the middle of his head should be bald. Like Einstein. I will draw Einstein here". According to P3, "scientists should have goggles, gloves and lab coats when conducting medical studies as explosions can occur". The student (P3) answered the question of "What color can scientists' hair be?" as "Professors have white hair". P13 (student who deviates from traditional scientist image) answered the question of "How does a scientist look like?" as "Scientists wear glasses and are usually old. Scientists do not wear lab coats because they work freely. I drew my own scientist here."

Figure 1

Student Drawings with Traditional and Non-Traditional Perceptions of Scientists' Appearance



Student drawing with traditional scientist image (P₃)



Student drawing with a perception that deviates from the traditional scientist image (P₁₃)

Findings Related to Scientist's Work Environment

The frequencies and percentages of images by primary school students with learning disabilities about scientist's work environment according to DAST-C are presented in Table 4. 83.3% of the students included laboratory instruments in the scientist's work environment in their drawings. The percentage of students who drew technology symbols was 54.2%, while the percentage of students who drew hazard signs was 29.2%. One student each included information symbols, thought bubbles and signs of confidentiality in their drawings. Two students included the formula in their drawings. 75% of the students depicted the scientist's work environment as indoor

environment. When the findings related to scientist's work environment were evaluated together, it was seen that most of the students with learning disabilities had a traditional scientist image related to laboratory instruments, technology symbols and indoor environment. Additionally, it was found that students with learning disabilities deviate from traditional scientist image related to information symbols, formula, hazard signs, thought bubbles and confidentiality signs.

Table 4

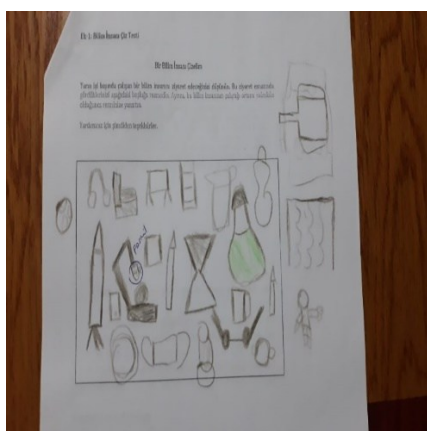
Findings Related to Scientist's Work Environment

Features	<i>f</i>	Percentage (%)
Laboratory instruments	20	83.3
Information symbols	1	4.2
Technology	13	54.2
Formula	2	8.3
Hazard signs	7	29.2
Thought bubble	1	4.2
Confidentiality signs	1	4.2
Indoor environment	18	75.0

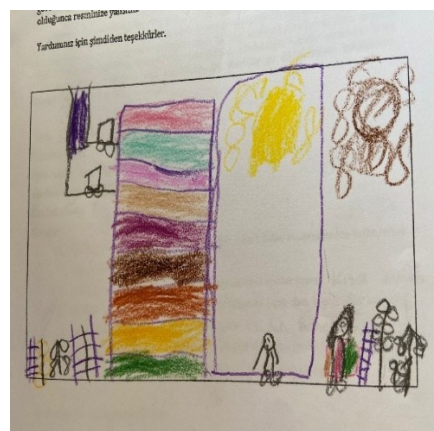
Two different student drawings with perceptions of traditional and non-traditional scientist image related to work environment are presented below (Figure 2). The student with a traditional scientist image (P15) answered the interview question as "Scientists work in closed rooms, that is, indoors". He/she (P15) described the closed room as "a room having various equipment, a room with everything inside". He/she (P15) described scientist's work as "scientists are trying to produce something by mixing potions together. Like the development of a vaccine for coronavirus". The student who deviated from a traditional scientist image (P9) answered the interview question as "Scientists may work in school. In the picture I drew, scientists are working with plants in the school garden. They are growing new fruits".

Figure 2

Student Drawings with Traditional and Non-Traditional Perceptions of Scientists' Work Environment



Student drawing with traditional scientist image (P15)



Student drawing with a perception that deviates from the traditional scientist image (P9)

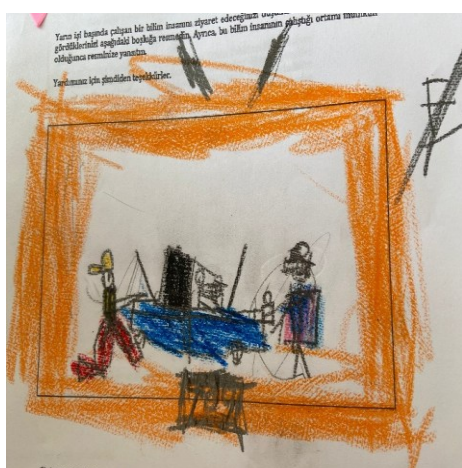
Findings Related to Scientist's Gender

The frequencies and percentages of images by primary school students with learning disabilities about scientist's gender according to DAST-C are presented in Table 5. The percentage of students with learning disabilities who drew a scientist as a male was 70.8%, while the percentage of those who drew as a female was 29.2%. When the findings related to scientist's gender were evaluated together, it was seen that most of the students with learning disabilities had a traditional scientist image.

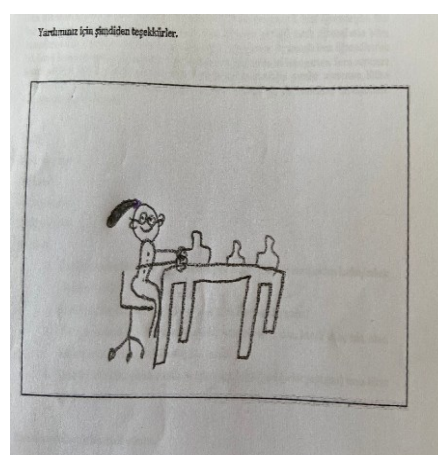
Table 5*Findings Related to Scientist's Gender*

Gender	<i>f</i>	Percentage (%)
Female	7	29.2
Male	17	70.8

Two different student drawings with perceptions of traditional and non-traditional scientist image related to gender are presented below (Figure 3). Student with traditional scientist image (P11) answered the question of "Why did you think the scientist should be a male?" as "Because male use their whole brains for science. Scientists create new cars, robots. Males are very good, that's why men become scientists". Student who deviates from traditional scientist image (P5) answered the question of "Should a scientist be a male or a female?" as "It could be both". The student (P5) answered the question of "Why did you draw the scientist as a female?" as "I wanted to draw a female now".

Figure 3*Student Drawings with Traditional and Non-Traditional Perceptions of Scientists' Gender*

Student drawing with traditional scientist image (P11)



Student drawing with a perception that deviates from the traditional scientist image (P5)

Discussion

The researchers used DAST to determine the scientist images of primary school students with learning disabilities. The data were analyzed utilizing DAST-C. Additionally, the understandability of the data was supported with the data obtained from interviews conducted during the drawing phase. It was found that the participants scored between 3 and 10 on the test, 50% of them scored eight or above, and the other half scored seven or below. The first result of the study was that primary school students with learning disabilities had relatively traditional scientist image. It was stated that Portuguese primary school students have a stereotypical scientist image and that this image differs according to grade level and gender (Ferreira & Valente, 2024). As the participants' ages increased, their stereotypical views of scientists increased (Bozzato et al., 2021; Leavy et al., 2023). Another study investigating primary school students' images of scientists reported that Italian students had traditional scientist perception (Bozzato et al., 2021). The fact that half of the students with learning disabilities scored seven or below on the test may be interpreted as their tendency to move away from the traditional understanding. Students with special needs are often neglected in science classrooms (Librea-Carden, 2021). The next generation of science standards (NGSS) emphasize the need to provide all students with opportunities to learn science (NGSS Lead States, 2013). Additionally, NRC (1996) advocates that individuals with special needs be provided with the opportunity to meet science standards. To meet these standards, it is important that students learn scientific facts, laws and theories as well as have accurate understandings of the nature of science (NRC, 2000). One of the prerequisites for a correct understanding of the nature of science is to have a correct image of the scientist, the subject of science (Kaya et al., 2008). The results of the current study revealed that students with learning disabilities have the potential to have contemporary scientist perceptions through activities although their scientist's image is relatively traditional.

The study revealed the participants' scientist image in terms of scientist's appearance, gender and work environment with DAST. Another result of the study was that most of the students with learning disabilities had a traditional perception related to scientist's appearance (lab coat, glasses, messy hair and beard, origin and age). According to approximately 80% of the students, the scientist was wearing glasses and a lab coat. According to more than half, the scientist had messy hair and beards. According to two-thirds, he/she was old. About one-fifth of the students drew a famous scientist. According to all participants, scientists had white origin. Walls (2022) reviewed 28 DAST studies published between 1976 and 2018. The results revealed that origin plays an important role in DAST research, and that scientists from other ethnicities (blacks, Latinos, Native Americans) were disproportionately excluded from participants' drawings. A study by Ayvaci et al. (2016) reported that preprimary students drew scientists wearing lab coats and glasses. A study by Leavy et al. (2023) with 194 primary school students reported that students' drawings depicted smiling, scientists with a lab-coat. Dickson and McMinn's (2022) study reported that primary school students tended to draw scientists as young and with lab coats.

Another result of the study was that most of the students with learning disabilities had a perception that deviates from the traditional scientist image related to information symbols, formula, hazard signs, thought bubble, and confidentiality signs while they had a traditional scientist's image related to laboratory instruments, technology symbols and indoor environments. According to approximately 80% of the students, scientists worked in an indoor environment and there were laboratory instruments in the environment where they worked. According to more than half of them, there were technology symbols in the environment where scientists worked. Researchers reported that Irish primary school students' drawings often depicted scientists working indoors using chemistry equipment (Leavy et al., 2023). Dickson and McMinn (2022) determined scientist images of 234 primary school students in the United Arab Emirates and reported that students depicted scientists as individuals who work alone in the laboratory and conduct chemistry experiments. Also, it was stated in the study that there were fewer references to the use of technology in student drawings compared to similar studies in the 1980s. Bozzato et al. (2021) determined from the drawings of primary school students that scientist worked alone in an indoor environment.

Another result of the study was that most of the students with learning disabilities had a traditional perception related to scientist's gender. According to the results of the study, 70.8% of the participants had a stronger perception of male scientists. The study conducted by Nuhoğlu and Afacan (2011) with 4th, 5th and 6th graders with typical development found that according to 60% of the participants, scientists are male. Results from Leavy et al.'s (2023) study revealed that participants generally pictured scientists as male. Bardullas and Leyva-Figueroa (2024) studied Mexican 4th, 7th graders' images of scientists, and the results confirmed stereotypical images but revealed that female students drew more female scientists. Dickson and McMinn (2022) reported that students tended to draw young scientists of their own gender. Results of a study with Italian primary school students showed that participants tended to draw scientists of the same gender, with males having more stereotypical images (Bozzato et al., 2021). Another study determined university students' perceptions of statisticians and reported that participants perceived statisticians and mathematicians as male and white, and female students drew statisticians and mathematicians as female (Taasooobshirazi et al., 2022).

Limitations and Recommendations

The results of the study were limited to 24 students with learning disabilities studying in four different schools in two provinces and were not representative of all primary school students with learning disabilities enrolled in official public institutions in Türkiye. It is recommended that the results be tested in future studies with larger samples of students with learning disabilities. To shift the traditional scientist image of students with learning disabilities; visual communication tools such as media and TV can be used, activities such as story and interactive book reading program can be organized, and participation in science fairs, museums, science camps and science festivals can be encouraged.

It was concluded that the perception of male and older scientists is strong in the images of students with learning disabilities in terms of the gender and age of the scientist. This perception may be changed by providing examples from different scientists. Students typically knew Einstein as a scientist. This image of students might be broken by inviting female and young scientists into the classroom. Sinclair et al. (2023) analyzed how scientists were depicted in science textbooks taught in Texas using DAST-C. The results showed that the scientists in the textbook pictures were young and worked in both indoor and outdoor environments. Additionally, it was determined that female and scientists from different origin were not adequately represented in the pictures. This situation affects the scientific self-efficacy and scientific identity of female and scientists from different origin

adversely (or those who want to become scientists). In order to shift traditional perceptions of students with learning disabilities, pictures of young and female scientists may can included in science textbooks.

Similarities and differences in the perceptions of scientists of students with special learning disabilities in Türkiye and other countries may be revealed. Since the current study was conducted with a limited number of primary school students with learning disabilities, it did not deep dive into whether the participants' perceptions of scientists differed according to grade and gender. This situation may be considered a limitation of the study. Future studies with larger participants may investigate whether students with specific learning disabilities' perceptions of scientists differ according to their grade, gender and science experience.

References

- Aktamış, H., & Dönmez, G. (2016). Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine, bilime, fen bilimleri öğretmenine ve bilim insanına yönelik metaforik algıları [Metaphoric perceptions of students' towards science course, science, science teacher and scientist]. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(1), 7-30. <https://doi.org/10.7822/omuefd.35.1.2>
- Angın, D. E., & Özenoğlu, H. (2019). Öğretmen adaylarının bilim insanına ilişkin algıları [Perceptions of prospective teachers toward scientist]. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 18, 255-276. https://dergipark.org.tr/tr/pub/igdirsosbilder/is_sue/66824/1045150
- Atwood, R. K., & Oldham, B. R. (1985). Teachers' perceptions of mainstreaming in an inquiry oriented elementary science program. *Science Education*, 69(5), 619-624. <https://doi.org/10.1002/sce.3730690504>
- Ayvacı, H. Ş., Atik, A., & Ürey, M. (2016). Okul öncesi öğrencilerinin bilim insanı kavramına yönelik algıları [The perceptions of preschool children on the concept of scientist]. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 669-689. <https://doi.org/10.14686/buefad.v5i3.5000193186>
- Bardullas, U., & Leyva-Figueroa, E. (2024). Unveiling stereotypes: A study on science perceptions among children in northwest Mexico. *Research in Science Education*, 54, 1199-1215 <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10175-4>
- Bozzato, P., Fabris, M. A., & Longobardi, C. (2021). Gender, stereotypes and grade level in the draw-a-scientist test in Italian school children. *International Journal of Science Education*, 43(16), 2640-2662. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1982062>
- Bay, M., Staver, J. R., Bryan, T., & Hale, J. B. (1992). Science instruction for the mildly handicapped: Direct instruction versus discovery teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(6), 555-570. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290605>
- Beardslee, D. C., & O'Dowd D. D. (1961). The college-student image of the scientists. *Science*, 133(3457), 997-1001. <https://doi.org/10.1126/science.133.3457.99>
- Brigham, F. J., Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. (2011). Science education and students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 26(4), 223-232. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2011.00343.x>
- Cakmakcı, G., Tosun, O., Turgut, S., Orenler, S., Sengul, K., & Top, G. (2011). Promoting an inclusive image of scientists among students: Towards research evidence-based practice. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9, 627-655. <https://doi.org/10.1007/s10763-010-9217-4>
- Camcı-Erdoğan, S. (2013a). Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin bilim insanlarına yönelik algıları [Gifted and talented students' images of scientists]. *Türk Üstün Zeka ve Eğitim Dergisi*, 3(1), 13-37. <https://www.researchgate.net/publication/264985625>
- Camcı-Erdoğan, S. (2013b). Üstün zekalı kızların bilime yönelik tutumları ve bilim insanı imajları [Gifted girls' attitudes toward science and their images of scientists]. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 125-142. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/iuhayefd/issue/8798/109968>
- Camcı-Erdoğan, S. (2018). Bilim insanlarına yönelik imajlar: Üstün yetenekli öğrenciler ile üstün zekalılar öğretmenliği adaylarının karşılaştırılması [Images of scientist: Comparative study of gifted students and pre-service teachers of gifted students]. *Milli Eğitim*, 47(Özel sayı), 247-268. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/milliegitim/issue/40518/480960>
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientist: The draw- a scientist test. *Science Education*, 67(2), 255-265. <https://doi.org/10.1002/sce.3730670213>
- Comaru, M. W., Lopes, R. M., Braga, L. A. M., Mota, F. B., & Galvao, C. (2021). A bibliometric and descriptive analysis of inclusive education in science education. *Studies in Science Education*, 57(2), 241-264. <https://doi.org/10.1080/03057267.2021.1897930>
- Cortiella, C., & Horowitz, S. H. (2014). *The state of learning disabilities: Facts, trends and emerging issues*. National Center for Learning Disabilities. <https://www.advocacyinstitute.org/resources/2014StateofLD.pdf>

- Demir, N., Gökçe, Z., Gökçe, H., & Kızılay, E. (2023). Fen eğitimi alanındaki lisansüstü öğrencilerinin bilim ve bilim insanı kavramlarına ilişkin metaforik algıları [Graduate students in science education's metaphorical perceptions of the concepts of science and scientist]. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 108-125. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.1092820>
- Demircioğlu, T. (2022). Bir bilim şenliğine katılan ortaokul öğrencilerinin bilim insanlarına yönelik algıları ve bilim şenliğinin farklı grup katılımcılara göre değerlendirilmesi [Perceptions of middle school students participated in a science festival towards scientist and the evaluation of the science festival according to different groups of participants]. *Sivas Cumhuriyet University Educational Sciences Institute Journal*, 1(2), 186-197. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cebed/issue/73073/1175894>
- Dickson, M., & McMinn, M. (2022). Children's perceptions of scientists and their work: The "Draw a Scientist" test in the United Arab Emirates. *Public Understanding of Science*, 31(8), 1079-1094. <https://doi.org/10.1177/09636625221096>
- Er-Nas, S., İpek-Akbulut, H., Çalik, M., & Emir, M. İ. (2022). Facilitating conceptual growth of the mainstreamed students with learning disabilities via a science experimental guidebook: A case of physical events. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 20, 45-67. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10140-3>
- Esen, S., Türkyılmaz, S., & Alkış-Küçükaydın, M. (2022). Dijital öyküleme yöntemiyle hazırlanan bilim insanı biyografilerinin ilkökul öğrencilerinin bilim insanı imajına etkisi [Examining the effect of scientist biographies prepared by digital storytelling on primary school students' images of the scientist]. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 55, 155-179. <https://doi.org/10.9779/pauefd.1003461>
- European Commission. (2015). *Science education for responsible citizenship. Report to the European Commission of the Expert Group on Science Education*. Publications Office of the European Union. https://commission.europa.eu/research-and-innovation_en
- Eyceyurt-Türk, G., & Tüzün, Ü. N. (2017). Lise öğrencilerinin bilim insanı imajları ve bilimin doğası mitleri [High school students' scientist images and their nature of science myths]. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 19-36. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/59416/853265>
- Farland-Smith, D. (2012). Development and field test of the modified draw-a-scientist test and the draw-a-scientist rubric. *School Science and Mathematics*, 112(2), 109-113. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00124.x>
- Ferreira, C., & Valente, B. (2024). Stereotypes and views of science among elementary students: Gender and grade differences. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 12(1), 68-84. <https://doi.org/10.46328/ijemst.3058>
- Finson, K. D., Beaver, J. B., & Cramond, B. L. (1995). Development and field test of a checklist for the draw-a-scientist test. *School Science and Mathematics*, 95(4), 195-205. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1995.tb15762.x>
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2009). *How to design and evaluate research in education* (7th ed.). McGraw-Hill.
- Goos, M., Ryan, V., Lane, C., Leahy, K., Walsh, G., O'Connell, T., O'Donoghue, J., & Nizar, A. (2020). Review of literature to identify a set of effective interventions for addressing gender balance in STEM in early years, primary and post-primary education settings. *Department of Education*. <https://www.education.ie/en/Publications/Education-Reports/review-of-literature-to-identify-a-set-of-effective-interventions-for-addressing-gender-balance-in-stem.pdf>
- Israel, M., Wang, S., & Marino, M. T. (2016). A multilevel analysis of diverse learners playing life science video games: Interactions between game content, learning disability status, reading proficiency and gender. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(2), 324-345. <https://doi.org/10.1002/tea.21273>
- İşlekler, B. (2022). *Etkileşimli kitap okuma programının ilkökul ikinci sınıf öğrencilerinin bilim insanı imajlarına etkisi [The effect of the interactive book reading program on primary school second-grade students' images of scientist]* (Tez Numarası: 765480) [Yüksek lisans tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Karacam, S., Bilir, V., & Danisman, S. (2021). The effect of the visiting-scientist approach supported by conceptual change activities on the images of the scientist. *International Journal of Science Education*, 43(2), 197-222. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1864677>
- Karaer, G., & Melekoğlu, M. A. (2020). Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere fen bilimleri öğretimi üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi [Review of studies on teaching science to students with specific learning disabilities]. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 21(4), 789-819. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.532903>
- Kavale, K. A., Spaulding, L. S., & Beam, A. P. (2009). A time to define: Making the specific learning disability definition prescribe specific learning disability. *Learning Disability Quarterly*, 32(1), 39-48. <https://doi.org/10.2307/25474>
- Kaya, O. N., Doğan, A., & Öcal, E. (2008). Turkish elementary school students' images of scientists. *Eurasian Journal of Educational Research*, 32, 83-100. <https://www.acarindex.com/eurasian-journal-of-educational-research/turkish-elementary-school-students39-images-of-scientists-647196>
- Leavy, A., Hourigan, M., & Cleary, C. (2023). From bespectacled, bearded and bald to explosions, potions and vaccines: Irish children's changing perceptions of scientists and the effect of the COVID-19 pandemic on those perceptions. *International Journal of Science Education*, 45(14), 1214-1239. <https://doi.org/10.1080/09500693.2023.2193302>
- Leblebicioglu, G., Cetin, P., Eroglu-Dogan, E., Metin-Peten, D., & Capkinoglu, E. (2021). How do science camps affect middle grade students' image of scientist? *Research in Science & Technological Education*, 39(3), 285-305. <https://doi.org/10.1080/02635143.2020.1740667>
- Lederman, M. (2003). Gender/Inequity in science education: A response. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 604-606. <https://doi.org/10.1002/tea.10100>
- Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2004). Project ICON: A professional development project to promote teachers' and students' knowledge of nature of science and scientific inquiry. In A. Buffler & R. Laugksch (Eds.), *Proceedings of the 12th annual conference of the Southern African Association for research in Mathematics, Science and technology education* (pp. 525-527). SAARMSTE.
- Librea-Carden, M. R., Mulvey, B. K., Borgerding, L. A., Wiley, A. L., & Ferdous, T. (2021). 'Science is accessible for everyone': Preservice special education teachers' nature of science perceptions and instructional practices. *International Journal of Science Education*, 43(6), 949-968. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1893857>
- Librea-Carden, M.R., & Mulvey, B. K. (2023). The potential of nature of science (NOS) in special education (SPED): Preservice teachers' conceptions, plans, and identified NOS implications for SPED. *Research in Science Education*, 53, 1097-1118. <https://doi.org/10.1007/s11165-023-10125-6>
- Mastropieri, M. A., Scruggs, T. E., Mantzicopoulos, P., Sturgeon, A., Goodwin, L., & Chung, S. (1998). "A place where living things affect and depend on each other": Qualitative and quantitative outcomes associated with inclusive science teaching. *Science Education*, 82, 163-179. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199804\)82:2<163::AID-SCE3>3.0.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199804)82:2<163::AID-SCE3>3.0.CO;2-C)
- McCarthy, C. B. (2005). Effects of thematic-based, hands-on science teaching versus a textbook approach for students with disabilities. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(3), 245-263. <https://doi.org/10.1002/tea.20057>
- McGrath, A. L., & Hughes, M. T. (2018). Students with learning disabilities in inquiry-based science classrooms: A cross-case analysis. *Learning Disability Quarterly*, 41(3), 131-143. <https://doi.org/10.1177/0731948717736007>
- Mead, M., & Metraux, R. (1957). Image of the scientist among high-school students. *Science*, 126(3270), 384-390. <https://doi.org/10.1126/science.126.3270.384>
- Melekoğlu, M. A. (2017). Özel öğrenme güçlüğüne giriş. In M. A. Melekoğlu & O. Çakıroğlu (Eds.), *Özel öğrenme güçlüğü olan çocuklar [Children with specific learning difficulties]* (3rd ed., pp. 15-47). Vize Yayıncılık.

- Miller, D. I., Nolla, K. M., Eagly, A. H., & Uttal, D. H. (2018). The development of children's gender-science stereotypes: A meta-analysis of 5 decades of US draw-a-scientist studies. *Child Development*, 89(6), 1943-1955. <https://doi.org/10.1111/cdev.13039>
- Ministry of National Education. (2018). *Ortaöğretim fen bilimleri dersi öğretim programı [Secondary school science course curriculum]*. <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20B%C4%B0L%C4%B0MLER%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROGRAMI2018.pdf>
- Ministry of National Education. (2021). *Milli eğitim istatistikleri: Örgün eğitim, 2020/2021 [National education statistics: Formal education, 2020/2021]*. https://sgb.meb.gov.tr/www/icerik_goruntule.php?KNO=424
- Ministry of National Education. (2024). *Fen bilimleri dersi öğretim programı [Secondary school science course curriculum]*. <https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programfen345678Onayli.pdf>
- Moin, L. J., Magiera, K., & Zigmond, N. (2008). Instructional activities and group work in the US inclusive high school co-taught science class. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7, 677-697. <https://doi.org/10.1007/s10763-008-9133-z>
- Mulvey, B. K., Chiu, J. L., Ghosh, R., & Bell, R. L. (2016). Special education teachers' nature of science instructional experiences. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(4), 554-578. <https://doi.org/10.1002/tea.21311>
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. National Academy Press.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. National Academy Press.
- Next Generation Science Standards Lead States. (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. National Academies Press.
- Norman, K., Caseau, D., & Stefanich, G. P. (1998). Teaching students with disabilities in inclusive science classrooms: Survey results. *Science Education*, 82, 127-146. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(199804\)82:2<127::AID-SCE1>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(199804)82:2<127::AID-SCE1>3.0.CO;2-G)
- Nuhoğlu, H., & Afacan, Ö (2011). İlköğretim öğrencilerinin bilim insanına yönelik düşüncelerinin değerlendirilmesi [Evaluation of the primary school students' view about Scientists]. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 279-298. https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefad/issue/59494/855139#article_cite
- Özel, M. (2012). Children's images of scientists: Does grade level make a difference? *Educational Sciences: Theory & Practice, Special Issue*, 3187-3198. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1003011.pdf>
- Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü. (2024). *Özel öğrenme güçlüğü olan bireyler: Aileler için rehber kitapçık [Individuals with specific learning disabilities: A guidebook for families]*. <https://orgm.meb.gov.tr/www/kitapciklar/icerik/1578>
- Özkan, B. (2016). *Üniversite öğrencilerinin bilim insanı imajları ve bilim insanı imajlarını etkileyen bazı faktörler [Undergraduate students' images of scientists and some factors affecting their images]* (Tez Numarası: 445621) [Yüksek lisans tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Reiss, M. J., & Mujtaba, T. (2017). Should we embed careers education in STEM lessons? *The Curriculum Journal*, 28(1), 137-150. <https://doi.org/10.1080/09585176.2016.1261718>
- Rustemoğlu, H. P. (2019). *Okul öncesi dönem öğrencilerinin bilim insanı imajlarının incelenmesi [Examining the images of scientists in pre-school children]* (Tez Numarası: 624112) [Yüksek lisans tezi, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Sanders, S., Ennis, R. P., & Losinski, M. (2018). Effects of TWA on science text comprehension of students with emotional and behavior disorders in a special day school. *Education and Treatment of Children*, 41(4), 483-505. <http://dx.doi.org/10.1353/etc.2018.0026>
- Sinclair, B. B., Long, C.S., Szabo, S., & Naizer, G. (2023). Investigating equitable representations in K-8 science textbook portrayal of scientists. *Science & Education*, <https://doi.org/10.1007/s11191-023-00482-z>

- Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. (1995). Science and students with mental retardation: An analysis of curriculum features and learner characteristics. *Science Education*, 79(3), 251-271. <https://doi.org/10.1002/sce.3730790303>
- Scruggs, T. E., Mastropieri, M. A., Levin, J. R., & Gaffney J. S. (1985). Facilitating the acquisition of science facts in learning disabled students. *American Educational Research Journal*, 22(4), 575-586. <https://doi.org/10.3102/00028312022004575>
- Song, J., & Kim, K. (1999). How Korean students see scientists: The images of the scientist. *International Journal of Science Education*, 21(9), 957-977. <https://doi.org/10.1080/095006999290255>
- Spektor-Levy, O., & Yifrach, M. (2019). If science teachers are positively inclined toward inclusive education, why is it so difficult? *Research in Science Education*, 49(3), 737-766. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9636-0>
- Strauss, A. L., & Corbin, J. (1990). *Basic of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Sage Publications.
- Sithol, A., Chiyaka, E. T., McCarthy, P., Mupinga D. M., Bucklein, B. K., & Kibirige, J. (2017). Student attraction, persistence and retention in STEM programs: Successes and continuing challenges. *Higher Education Studies*, 7(1), 46-59. <http://dx.doi.org/10.5539/hes.v7n1p46>
- Taasoobshirazi, G., Wagner, M., Brown, A., & Copeland, C. (2022). An evaluation of college students' perceptions of statisticians. *Journal of Statistics and Data Science Education*, 30(2), 138-153. <https://doi.org/10.1080/26939169.2022.2058655>
- Thornton, A., McKissick, B. R., Spooner, F., Lo, Y. Y., & Anderson, A. L. (2015). Effects of collaborative preteaching on science performance of high school students with specific learning disabilities. *Education and Treatment of Children*, 38(3), 277-304. [10.1353/etc.2015.0027](https://doi.org/10.1353/etc.2015.0027)
- Terrazas-Arellanes, F. E., Gallard, M. A. J., Strycker, L. A., & Walden, E. D. (2018). Impact of interactive online units on learning science among students with learning disabilities and English learners. *International Journal of Science Education*, 40(5), 498-518. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1432915>
- Tosun, C. (2022). Bibliometric and content analyses of articles related to science education for special education students. *International Journal of Disability, Development and Education*, 69(1), 352-369. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2021.2016659>
- Tosun, C. (2024). Analysis of the last 40 years of science education research via bibliometrics methods. *Science & Education*, 33, 451-480. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00400-9>
- Turan, Z., & Atila, G. (2021). Augmented reality technology in science education for students with specific learning difficulties: Its effect on students' learning and views. *Research in Science & Technological Education*, 4, 506-524. <https://doi.org/10.1080/02635143.2021.1901682>
- Turgut, H., Öztürk, N., & Eş, H. (2017). Üstün zekalı öğrencilerin bilim ve bilim insanı algısı [Gifted students' perception of science and scientist]. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 423-440. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2017.17.28551-304646>
- Ürey, M., Karaçöp, A., Göksu, V., & Çolak, K. (2017). Fen ve sosyal bilimler kökenli öğretmen adaylarının bilim insanı algıları [Perceptions of prospective science and social studies teachers toward scientists]. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 205-226. <http://dx.doi.org/10.23891/yyuni.2017.8>
- Walls, L. (2022). A critical race theory analysis of the draw-a-scientist test: are they really that white? *Cultural Studies of Science Education*, 17, 141-168. <https://doi.org/10.1007/s11422-022-10107-6>