

Öğretmenlerin Gözünden Görme Engelli Öğrencilerin Fen Bilimleri Eğitiminde Karşılaşılan Güçlükler ve Çözüm Önerileri

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Önder İŞLEK¹, Cahit ŞAHİN²

1 Dr. Öğr. Üyesi, Aksaray Üniversitesi, Özel Eğitim Bölümü,
onderislek@aksaray.edu.tr.
ORCID: 0000-0002-1048-6812

2 Arş. Gör., Aksaray Üniversitesi, Özel Eğitim Bölümü,
cahitsahin@aksaray.edu.tr.
ORCID: 0000-0002-5664-0985

Atf: “İşlek, Ö., & Şahin, C. (2026). Öğretmenlerin gözünden görme engelli öğrencilerin fen bilimleri eğitiminde karşılaşılan güçlükler ve çözüm önerileri. *Millî Eğitim*, 55(251), 1211-1236. DOI: 10.37669/milliegitim.1630162”

Gönderilme Tarihi: : 30.01.2025

Kabul Tarihi: 12.01.2026

DOI: 10.37669/milliegitim.1630162

Anahtar Kelimeler:

görme engelli öğrenci,
fen eğitimi,
kaynaştırma,
öğretmen deneyimi,
erişilebilirlik,
tematik analiz

Öz

Bu araştırma, fen bilimleri öğretmenlerinin görme engelli öğrencilerle kaynaştırma ortamlarında yürüttükleri öğretim süreçlerine ilişkin deneyimlerini incelemeyi ve bu süreçte karşılaştıkları güçlükler ile bu güçlüklerle yönelik çözüm önerilerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Nitel araştırma deseninde yürütülen çalışmada, Aksaray ilinde farklı devlet okullarında görev yapan ve en az bir yıl süreyle görme engelli öğrencilerle doğrudan çalışma deneyimine sahip 14 fen bilimleri öğretmeni yer almıştır. Veriler, araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı-yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla yüz yüze toplanmış ve veriler nitel araştırma desenlerinden biri olan durum çalışması yöntemiyle analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular, öğretmenlerin özellikle görme engelli öğrenciyle çalışma alanında pedagojik yeterlik eksikliği, görme engelli öğrenciler için öğretimin uyarlanmasıyla yaşanan güçlükler, erişilebilir materyal eksikliği, fiziksel mekânlara dair yapısal engeller ve ölçme-değerlendirme uygulamalarının yetersizliği gibi çok boyutlu sorunlarla karşılaştığını ortaya koymuştur. Katılımcılar, bu sorunların çözümü için öğretmen yetiştirme programlarının kapsayıcılık temelinde yeniden yapılandırılması, uygulamalı hizmet içi eğitimlerin yaygınlaştırılması, disiplinler arası destek mekanizmalarının geliştirilmesi ve yardımcı teknolojilere erişimin artırılması gerektiğini vurgulamıştır. Çalışmanın bulguları, görme engelli bireylerin fen bilimleri derslerine tam katılımının sağlanabilmesi için hem eğitim politikalarının hem de öğretim ortamlarının erişilebilirlik odaklı yeniden düzenlenmesi gerektiğine işaret etmektedir.

Difficulties and Solution Suggestions in Science Education of Visually Impaired Students from Teachers' Perspective

RESEARCH ARTICLE

Keywords:

blind,
science teachers,
visual impairment,
accessibility,
inclusion

Abstract

This study aims to examine the experiences of science teachers regarding the instructional processes they conduct with students with visual impairments in inclusive educational settings, and to identify the challenges they encounter in this process as well as their proposed solutions to these challenges. Conducted within a qualitative research design, the study involved 14 science teachers working in different public schools in the province of Aksaray who had at least one year of direct experience teaching students with visual impairments. Data were collected through face-to-face interviews using a semi-structured interview form developed by the researchers, and were analyzed using the case study method, one of the qualitative research designs. The findings revealed that teachers face multidimensional challenges, particularly a lack of pedagogical competence in teaching students with visual impairments, difficulties in adapting instruction for these students, a lack of accessible instructional materials, structural barriers related to physical environments, and inadequacies in assessment and evaluation practices. Participants emphasized the need to restructure teacher education programs on the basis of inclusivity, to expand practice-oriented in-service training, to develop interdisciplinary support mechanisms, and to increase access to assistive technologies in order to address these challenges. Overall, the findings indicate that both educational policies and instructional environments need to be reorganized with a focus on accessibility in order to ensure the full participation of students with visual impairments in science education.

Giriş

Öğrenme, bireyin çevresiyle etkileşime geçerek anlam inşa ettiği dinamik bir süreçtir. Bu sürecin sağlıklı işlemesi, bireyin çevresel uyarıcılara erişimini sağlayan duyu organlarının etkin çalışmasına bağlıdır. Özellikle görme duyusu, bilgiye hızlı ve çok yönlü erişim sağlaması nedeniyle öğrenmenin temel yapı taşı olarak kabul edilmektedir (İşlek, 2017; İşlek & Şahin, 2020). Görme yetisinde yaşanan kayıplar, sadece bilgi edinimini değil; bilişsel gelişim, dil becerileri, motor koordinasyon ve sosyal uyum gibi birçok gelişim alanını da doğrudan etkilemektedir (Ataman, 2019; Çotuk & Özdemir, 2021).

Araştırmalar, bireylerin öğrendiği bilgilerin yaklaşık %80'inin görsel yolla edindiğini ortaya koymaktadır (Ataman vd., 2012; Cavkaytar & Diken, 2012). Bu durum, görsel materyalin yoğun olarak kullanıldığı fen bilimleri derslerinde, görme engelli öğrenciler için ciddi dezavantajlar oluşturmakta; öğrenmeye katılımı ve akademik başarıyı sınırlamaktadır (Akyürek & Afacan, 2013; Tanyeri & Yılmaz, 2024; Yazıcı vd., 2020). Öğrenmeye katılım ve sınırlanmış akademik başarı, görme engelli öğrencilerin öğrenme süreçlerine katılamayacakları veya öğrenemeyecekleri gibi yanlış bir yargıya neden olmamalıdır. Engellilik bağlamında sosyal model, bireyin yaşadığı zorlukları tıbbi modelin aksine, zorlukların çoğunlukla çevresel ve toplumsal engellerden kaynaklandığını savunur (Oliver, 2018). Bu modele göre gerekli erişilebilirlik önlemleri ve pedagojik uyarlamalar sağlandığında görme engelli bireyler, görme engeli olmayan akranlarıyla eşit öğrenme fırsatlarına sahip olabilirler (Shakespeare, 2013). Özellikle fen bilimleri gibi kavramsal ve uygulamalı bilgi gerektiren derslerde, bireysel ihtiyaçlara uygun şekilde yapılandırılmış öğretim ortamları ve erişilebilir öğretim materyalleri, görme engelli öğrencilerin derse etkin katılımını mümkün kılmaktadır (Altunay & Kaman 2021; Tanyeri & Yılmaz 2024; Zorluoğlu vd., 2019). Erişilebilir laboratuvar tasarımları, dokunsal ve işitsel materyallerin çeşitlendirilmesi, ayrıca deney temelli öğretim yaklaşımları, bu öğrencilerin hem bilişsel hem de duyuşsal kazanımlarını artırmakta önemli rol oynamaktadır (Supalo vd., 2021; Tanyeri & Yılmaz, 2024).

Fen bilimleri eğitimi yalnızca akademik bir içerik aktarımı değildir; aynı zamanda eleştirel düşünme, problem çözme ve günlük yaşamla ilişki kurma gibi temel becerilerin gelişimini de destekleyen bir öğrenme alanıdır. Örneğin bitkilerin yaşam döngüsünü anlamak, görme engelli bir öğrencinin hem doğaya ilişkin bilgi edinmesini hem de kendi yaşam kalitesini artıracak beceriler geliştirmesini sağlayabilir. Bu nedenle fen eğitimi, tüm öğrenciler için olduğu gibi görme engelli bireyler için de erişilmesi gereken temel bir öğrenme hakkıdır.

Ne var ki, güncel alan yazını görme engelli öğrencilerin fen bilimleri derslerine erişiminde hâlen önemli yapısal ve pedagojik engellerin varlığını sürdürdüğünü göstermektedir (Altunay & Kaman 2021; Tanyeri & Yılmaz, 2024). Laboratuvarların fiziksel olarak erişilebilir olmaması, yeterli sayıda erişilebilir materyalin bulunmaması, öğretmenlerin özel eğitim alanındaki bilgi eksiklikleri ve sınıf içi uygulamalardaki yetersizlikler bu sorunlardan yalnızca birkaçıdır (Büyükköse vd., 2024; Demir vd., 2021; Langorgen, vd., 2022).

Chuang ve Cheng (2013), erişilebilir laboratuvar materyallerinin görme engelli öğrencilerin fen derslerine katılımını artırdığını göstermiştir. Ancak Türkiye özelinde yapılan araştırmalar, öğretmenlerin görme engelli bireylerle çalışma konusunda materyal hazırlama, yardımcı teknolojileri kullanma ve Bireyselleştirilmiş Eğitim Planı (BEP) uygulamalarında destek ihtiyacının yüksek olduğunu ortaya koymaktadır (Altunay & Kaman, 2021; Büyükköse vd., 2024; Cavkaytar & Diken, 2012; Demir vd. 2021; Okcu & Sözbilir, 2016; Tanyeri & Yılmaz, 2024; Yazıcı vd., 2020; Zorluoğlu vd., 2019).

Son yıllarda Türkiye’de kaynaştırma, bütünleştirme ve kapsayıcı eğitim alanlarında önemli gelişmeler yaşanmış; özel gereksinimli bireylerin akranlarından ayrı, özel okullarda eğitim görmeleri yerine, aynı okul ve sınıf ortamlarında eğitim almaları yönünde politikalar benimsenmiştir (Ünay, vd., 2021). Bu anlayış değişikliği, eğitimde fırsat eşitliği ve insan hakları temelli bir yaklaşımın göstergesi olarak değerlendirilmekte; kapsayıcı eğitimin yaygınlaştırılması yönünde önemli bir adım olarak görülmektedir. Ancak bu dönüşüm, yalnızca özel gereksinimli bireylerin genel eğitim ortamına fiziksel olarak dâhil edilmesiyle sınırlı kalmamalıdır. Özellikle görme engelli öğrenciler için yalnızca akranlarıyla aynı sınıfta bulunmaları yeterli olmamakta, eğitsel ve sosyal açılardan da eşit fırsatlara erişim sağlayabilmeleri gerekmektedir (İşlek & Şahin, 2020). Bu bağlamda kapsayıcı eğitim sistemlerinin bireysel farklılıkları gözetken, adil ve erişilebilir biçimde yapılandırılması yalnızca bireyin öğrenme hakkını güvence altına almakla kalmamakta; aynı zamanda toplumsal adalet ve sosyal eşitliğin sağlanmasında da merkezi bir rol üstlenmektedir. Fen eğitimi özelinde bakıldığında ise bu durum daha da kritik bir hâl almaktadır. Fen bilimleri doğası gereği görsel ağırlıklı içerikler barındırmakta; bu da görme engelli öğrencilerin içeriklere erişimini ve öğrenme süreçlerini doğrudan etkilemektedir (Sarı & Vuran 2020; Tanyeri & Yılmaz 2024). Dolayısıyla kapsayıcı fen öğretiminin sağlanabilmesi için öğretmenlerin yalnızca konu bilgisiyle değil, aynı zamanda kapsayıcı pedagojik yeterliklerle donatılması; eğitim ortamlarının fiziksel olarak erişilebilir olması, materyallerin uygun biçimde uyarlanması ve ölçme-değerlendirme süreçlerinin bireysel farklılıklara duyarlı hâle getirilmesi gerekmektedir. Alan yazınında görme engelli öğrencilerin genel eğitim ortamlarında karşılaştıkları zorluklara dair sınırlı sayıda araştırma bulunmakla birlikte, fen eğitimi özelinde çok boyutlu veri sunan, öğretmen deneyimlerini temel alan kapsamlı nitel çalışmaların sayısı oldukça azdır (Lundqvist, 2020; Yıldırım & Korkmaz, 2021). Bu eksiklik, görme engelli bireylerin fen öğrenme süreçlerine ilişkin daha derinlemesine yapılan araştırmalara duyulan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Çalışmaların bu yönde yoğunlaşması hem uygulayıcı öğretmenlerin desteklenmesi hem de sürdürülebilir kapsayıcı eğitim politikalarının geliştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Görme engelli bireylerin eğitime eşit ve etkin katılımı, yalnızca pedagojik bir sorumluluk değil, aynı zamanda evrensel insan haklarının ve toplumsal adaletin gereğidir. Bu bağlamda özellikle görsel materyallerin yoğun biçimde kullanıldığı fen bilimleri dersleri, görme engelli öğrenciler için hem büyük potansiyeller hem de ciddi engeller barındırmaktadır. Erişilebilirliği sağlanmamış öğretim ortamları, materyal eksiklikleri ve öğretmen yeterliklerindeki yetersizlikler, bu öğrencilerin öğrenme sürecine aktif katılımını zorlaştırmakta; dolayısıyla kapsayıcı eğitim politikalarının uygulanabilirliğini de sınırlandırmaktadır (Langorgen vd., 2022; Yıldırım & Korkmaz, 2021).

Güncel araştırmalar, öğretmenlerin bilgi ve donanım eksikliklerinin yanı sıra, görme engelli öğrencilere yönelik öğretimsel düzenlemelerde yeterli destek almadıklarını ortaya koymaktadır (Büyükköse vd., 2024; Sarı & Vuran 2020; Tanyeri & Yılmaz 2024). Bu bağlamda öğretmen deneyimlerinin bütüncül olarak anlaşılması, hem uygulamadaki sorunların görünür hâle getirilmesinin hem de öğretmen eğitiminden materyal geliştirmeye kadar birçok boyutta yapısal iyileştirmelerin önünü açmaktadır.

Bu araştırma, görme engelli öğrencilerle çalışan fen bilimleri öğretmenlerinin sınıf içi deneyimlerini inceleyerek bu süreçlerde karşılaştıkları zorlukları ve çözüm önerilerini tematik düzeyde ortaya koymayı amaçlamaktadır. Öğretmen deneyimlerine dayalı olarak elde edilen bulgular; öğretmen eğitimi programlarının yeniden yapılandırılması, hizmet içi destek mekanizmalarının geliştirilmesi ve erişilebilir öğretim materyallerinin tasarlanması gibi çok boyutlu öneriler sunmayı

hedeflemektedir. Böylece çalışma, kapsayıcı fen eğitiminin uygulanabilirliğini artırmaya ve politika geliştirme süreçlerine veri temelli katkı sağlamaya yönelik önemli bir adım niteliği taşımaktadır.

Araştırma Soruları

- Fen bilimleri öğretmenlerinin, görme engelli öğrencilerle çalışmaya yönelik bilgi ve beceri düzeylerine ilişkin görüşleri nelerdir?
- Fen bilimleri öğretmenlerinin, görme engelli öğrencilerin derslik, laboratuvar ve okul ortamlarına erişim düzeylerine dair görüşleri nelerdir?
- Fen bilimleri öğretmenlerinin, ders içeriklerini görme engelli öğrencilere uygun uyarlama süreçlerine ilişkin görüşleri nelerdir?
- Görme engelli öğrencilerle çalışırken kullanılan öğretim materyalleri ve araç gereçlere erişim konusunda fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri nelerdir?
- Ölçme ve değerlendirme süreçlerinde, görme engelli öğrencilere yönelik uygulamalar ve uyarlamalara ilişkin fen bilimleri öğretmenlerinin görüşleri nelerdir?

Yöntem

Araştırma Deseni

Bu çalışma, nitel araştırma desenlerinden biri olan durum çalışması yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Durum çalışması, belirli bir bağlamda yer alan bireylerin deneyimlerinin bütüncül ve derinlemesine incelenmesine olanak tanır (Shuttleworth, 2008). Bu bağlamda araştırma, görme engelli öğrencilerle kaynaştırma ortamında doğrudan çalışmış fen bilimleri öğretmenlerinin sınıf içi uygulamaları, karşılaştıkları zorluklar ve geliştirdikleri çözüm stratejileri üzerine odaklanmaktadır. Araştırmada yorumlayıcı paradigma temel alınarak öğretmenlerin deneyimlerini kendi bakış açılarıyla anlamlandırmak ve çözümlemeye ulaşmak amaçlanmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın katılımcılarını, Aksaray ilinde devlet okullarında görev yapan ve en az bir akademik dönem boyunca görme engelli öğrencilerle kaynaştırma ortamında doğrudan çalışmış 14 fen bilimleri öğretmeni oluşturmaktadır. Katılımcılar arasında hâlihazırda Aksaray'da görme engelli öğrencilerle çalışan öğretmenlerin yanı sıra, geçmişte Aksaray'da ya da başka illerde görme engelli öğrencilerle çalışmış ve şu anda Aksaray'da genel eğitim sınıflarında görme engelli öğrencisi olmadan görev yapan öğretmenler de yer almaktadır.

Katılımcılar, maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir. Bu örnekleme yöntemi, araştırma konusuna farklı demografik özelliklerle katkı sunabilecek bireylerin seçilmesini amaçlamaktadır (Patton, 2002). Bu doğrultuda, gönüllü öğretmenler arasından cinsiyet, mesleki deneyim süresi, il merkezinde veya kırsal bölgelerde çalışma durumu gibi ölçütler dikkate alınarak mümkün olduğunca farklı deneyimlere sahip öğretmenlerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların yaşları 27 ila 51 arasında değişmekte, mesleki kıdemleri ise 2 ila 26 yıl arasında bulunmaktadır. Bu durum hem mesleğe yeni başlamış hem de uzun yıllardır görev yapan fen bilimleri öğretmenlerinin araştırmaya dâhil edilmesini sağlamıştır. Katılımcıların yaş, cinsiyet ve meslekteki deneyim sürelerine ilişkin bilgiler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1*Katılımcıların Yaş, Cinsiyet ve Meslekteki Deneyim Süreleri*

Katılımcı ID	Çalışma Yerleri	Yaş	Cinsiyet	Öğretmenlik Mesleği Süresi (Yıl)
K1	İl merkezi	29	Kadın	5
K2	İl merkezi	34	Erkek	10
K3	İl merkezi	28	Kadın	3
K4	İlçe merkezi	45	Erkek	20
K5	İlçe merkezi	51	Kadın	26
K6	İlçe merkezi	30	Kadın	7
K7	İl merkezi	33	Erkek	8
K8	İlçe merkezi	40	Erkek	15
K9	İl merkezi	36	Kadın	11
K10	İl merkezi	41	Kadın	17
K11	İl merkezi	27	Erkek	2
K12	İlçe merkezi	31	Kadın	6
K13	İl merkezi	38	Erkek	13
K14	İl merkezi	32	Kadın	9
Ortalama		36.5		11.64

Katılımcıların deneyim çeşitliliği, araştırmaya zengin ve çok yönlü veri sağlamıştır. Nitekim katılımcılardan K4 ve K9 kırsal bölgelerde çalıştıklarını belirtmişlerdir.

Veri Toplama Aracı

Araştırma verileri, araştırmacılar tarafından geliştirilen yarı-yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla toplanmıştır. Görüşme formu üç aşamada geliştirilmiştir:

- **Literatür Taraması:** Görme engelli bireylerin fen eğitimine erişimi, kapsayıcı öğretim uygulamaları ve öğretmen yeterliklerine ilişkin güncel ulusal ve uluslararası alan yazını incelenmiştir (Çakmak & Bayram, 2019; Lundqvist, 2020; Supalo vd., 2021).
- **Uzman Görüşü:** Hazırlanan 25 soruluk yarı-yapılandırılmış görüşme formu özel eğitim, fen eğitimi ve görme engellilik alanlarında uzman üç akademisyenin görüşleri alınarak soruların kapsam ve ifade düzeyleri gözden geçirilmiştir. Uzmanlardan gelen geri dönütler ışığında yarı-yapılandırılmış görüşme formu 10 soruya indirgenmiş ve formun son hâli oluşturulmuştur.
- **Pilot Uygulama:** Görüşme formunun anlaşılabilirliği ve işlevselliğini değerlendirmek amacıyla, araştırmaya dâhil olmayan iki fen bilimleri öğretmeniyle pilot görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Bu ön uygulama sonucunda, öğretmenlerin form hakkındaki görüş ve önerileri doğrultusunda; özellikle açıklık, anlaşılabilirlik ve ifade tutarlılığı açısından bazı küçük düzenlemeler yapılmıştır. Böylece veri toplama aracının uygulama öncesinde daha işlevsel ve anlaşılır hâle getirilmesi sağlanmıştır.

Yarı-yapılandırılmış görüşme formuna Ek 1’de yer verilmiştir.

Veri Toplama Süreci

Araştırmaya katılmayı kabul eden 21 öğretmen arasından, maksimum çeşitliliği sağlamak amacıyla belirlenen ölçütler doğrultusunda yapılan seçimler sonucunda 14 öğretmenin araştırmaya dâhil edilmesine karar verilmiştir. Katılımcılara araştırmanın amacı, katılım koşulları, kişisel verilerin gizliliği ve elde edilen verilerin nasıl kullanılacağı hakkında ayrıntılı bilgi verilmiş; ardından bilgilendirilmiş onam formu kendilerine sunulmuştur. Araştırma, Aksaray Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulundan 2020/03-25 sayılı protokol numarası ile etik onay alınarak yürütülmüştür.

Araştırmaya katılmayı kabul eden tüm öğretmenlerden yazılı bilgilendirilmiş onam alınmış ve görüşmelere tamamen gönüllülük esasına dayalı olarak katılım sağlanmıştır. Katılımcılara bu formu dikkatle okumaları ve anlamadıkları noktalarla ilgili soru sorma imkânı tanınmıştır. Tüm katılımcılardan yazılı ve imzalı gönüllü katılım onam formu alındıktan sonra katılımın tamamen gönüllülük esasına dayandığı, hiçbir soruya cevap vermek zorunda olmadıkları ve diledikleri takdirde herhangi bir gerekçe göstermeksizin araştırmadan ayrılacakları açıkça ifade edilmiştir.

Görüşmeler, gönüllülük esasına uygun şekilde bire bir oturumlar şeklinde gerçekleştirilmiştir. Tüm görüşmeler, katılımcıların tercih ettikleri tarih ve mekânda, yüz yüze yapılmıştır. Her görüşme ortalama 30 ila 45 dakika sürmüştür; katılımcı onayı doğrultusunda ses kaydı alınmıştır. Toplamda dokuz saat 33 dakika süresince sesli veri toplanmıştır. Görüşmelerin tamamlanmasının ardından, ses kayıtları yazılı metne dönüştürülmüş ve “katılımcı doğrulaması” (member check) yöntemiyle her katılımcıya iletilerek onayları alınmıştır. Katılımcı doğrulaması sonuçlarınız hakkında katılımcılardan geri bildirim almak için sistematik bir yoldur ve bu, anlamların yanlış yorumlanmasını önlemenin önemli bir yoludur (Maxwell, 1994).

Veri Analizi

Veriler, Braun ve Clarke’ın (2006, 2021) tematik analiz sürecine uygun biçimde altı aşamalı bir plan doğrultusunda analiz edilmiştir. Bu aşamalar aşağıdaki gibidir:

- Verilerin Tanınması: Ses kayıtları yazıya dökülmüş, araştırmacı notlarıyla karşılaştırılarak bütünlük sağlanmıştır.
- Kodlama ve Kategori: Veriler herhangi bir sınırlama olmaksızın açık kodlamayla analiz edilmiştir. Birden fazla kategoriye giren ifadeler birden fazla kez kodlanmıştır.
- Kategorilerden Temalara Geçiş: Benzer kodlar bir araya getirilerek kavramsal bütünlüğü olan kategoriler oluşturulmuştur. Kategorilerde kavramsal bütünlük göz önünde bulundurularak temalar oluşturulmuştur.
- Temaların Gözden Geçirilmesi: Her temanın, kategorilerle ve kendi içinde tutarlılığı; kodlarla uyumu denetlenmiştir.
- Tanımlama ve İsimlendirme: Her kategori ve tema için kapsamlı tanımlar yapılmış ve kategori ve temaya uygun isimlendirme yapılmıştır.
- Raporlaştırma: Tematik analiz bulgular bölümü için yapılandırılmış ve katılımcı alıntılarıyla desteklenmiştir.

Kodlama, nitel analiz yazılımı kullanılmadan araştırmacılarca manuel olarak yapılmıştır. Ses kayıtları yazıya geçirilmiş ve doğrulama için katılımcılara iletilmiştir. Tüm katılımcılardan gerekli doğrulamalar alınmıştır.

Veriler, iki araştırmacı tarafından birbirinden bağımsız olarak kodlanmış; ardından kodlar karşılaştırılarak aralarındaki benzerlik ve farklılıklar analiz edilmiştir. Kodlama sürecinde ortaya çıkan görüş ayrılıkları, araştırmacılar arasında müzakere edilerek değerlendirilmiş ve tam bir uzlaşmaya ulaşıncaya kadar süreç sürdürülmüştür. Bu uygulama, Miles ve Huberman'ın (1994) belirttiği üzere yorumlayıcı öznelliği azaltmayı ve kodlayıcılar arası tutarlılığı artırmayı hedeflemektedir.

Kodlayıcılar arası uyum, aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır:

$$\text{Uyum Oranı (\%)} = (\text{Uzlaşılın Kod Sayısı} / \text{Toplam Kod Sayısı}) \times 100$$

Toplam 142 kod içerisinde 121 kodda iki araştırmacı tam uzlaşma sağlamış, bu da yaklaşık olarak %85'lik bir uyum oranına karşılık gelmektedir. Kalan 21 kod üzerindeki görüş farklılıkları, karşılıklı müzakere yoluyla giderilmiş ve tüm kodlar üzerinde tam uzlaşma sağlanmıştır. Kod, kategori ve tema gelişim süreci aşağıdaki örnekle somutlaştırılmıştır:

Katılımcı K6'nın ifadesi olan "...görme engelli öğrencim gören arkadaşlarının kullandığı kitabı kullanıyor ama yazılar küçük olduğu için okuyamıyor." açık kod olarak belirlenmiş; bu kod "uygulama materyallerinin erişilemezliği" kategorisine dâhil edilmiş ve nihayetinde "Materyal Erişimi Sorunu" temasına aktarılmıştır. Bu örnek, temaların sistematik olarak nasıl geliştirildiğini ve sürecin analitik görünülüğünü göstermektedir.

Veri analiz süreci, Guba ve Lincoln'un (1985) doğruluk (credibility), aktarılabilirlik (transferability), tutarlılık (dependability) ve denetlenebilirlik (confirmability) ilkeleri temel alınarak yürütülmüştür. Kodlama ve tema oluşturma süreçleri sistematik ve şeffaf biçimde belgelenmiş; kullanılan yöntemler ayrıntılı olarak raporlanmıştır. Ayrıca elde edilen bulguların bağlamsal geçerliliğini artırmak amacıyla, analizlerde doğrudan katılımcı alıntılarına yer verilmiştir.

Etik İlkeler

Görüşmeler sırasında, araştırmanın amacıyla doğrudan ilgili olmayan hiçbir kişisel bilgi toplanmamış; katılımcıların gizliliği, veri toplama, analiz ve raporlama süreçlerinin tamamında bu bilgiler titizlikle korunmuştur. Tüm veriler yalnızca akademik amaçlarla kullanılmış; raporlama sürecinde ise katılımcıların kimliğini doğrudan veya dolaylı biçimde açığa çıkarabilecek herhangi bir bilgiye yer verilmemiştir.

Görüşmelerin ardından ses kayıtları dikkatle dinlenip yazıya dökülmüş ve her katılımcıya kendi görüşme metni gönderilerek içerik kontrolü yapmaları ve onay vermeleri istenmiştir. Bu süreç, katılımcı doğrulaması (member check) uygulamasıyla yürütülmüş; böylece araştırmanın geçerlilik ve güvenilirliğini artırmak hedeflenmiştir (Guba & Lincoln, 1985). Katılımcı doğrulaması, nitel araştırmalarda verilerin doğruluğunu güçlendiren temel yöntemlerden biridir ve elde edilen bulguların bağlam içinde katılımcı perspektifine sadık kalınarak yorumlandığını güvence altına alır.

Araştırma süreci ayrıca, Creswell'in (2013) vurguladığı etik ilkeler çerçevesinde yürütülmüş; şeffaflık, gönüllülük, bilgilendirme ve kişisel mahremiyete saygı gibi temel etik sorumluluklar tüm aşamalarda dikkate alınmıştır. Bu uygulamalar, hem etik kuralların gereği olarak birey haklarına saygı temelinde gerçekleştirilmiş hem de nitel araştırmalarda güven ve şeffaflık ilkelerinin korunmasına katkı sağlamıştır.

Bulgular

Bu bölümde yarı-yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler tematik analiz yöntemiyle incelenmiş ve analiz sonucunda beş ana tema belirlenmiştir. Bulgular, her tema kapsamında öğretmenlerin karşılaştıkları güçlükler ve bu güçlüklerin giderilmesine yönelik sundukları çözüm önerileri çerçevesinde yapılandırılarak sunulmuştur. Her tema kendi içinde alt temaları barındırmakta olup veriler doğrudan katılımcı ifadeleriyle desteklenmiştir. Bu yapı hem mevcut durumu betimlemeyi hem de uygulamaya yönelik içgörüler üretmeyi amaçlamaktadır.

Tema 1. Öğretmenlerin Bilgi ve Yeterlik Düzeyleri

Öğretmenlerin Bilgi Eksikliğinden Kaynaklanan Sorunlar

Veri analizine göre, öğretmenlerin en sık dile getirdiği sorunların başında bilgi eksikliği gelmektedir. Görme engelli öğrencilerle çalışan fen bilimleri öğretmenleri, kaynaştırma sürecinde yaşadıkları güçlüklerin temelinde özel eğitim alan bilgisi yetersizliğinin yer aldığını ifade etmiştir. Tablo 2’de de görüldüğü üzere, katılımcıların büyük çoğunluğu görme engelli öğrencilerin özellikleri, kaynaştırma uygulamaları, BEP hazırlama ve öğretimsel uyarlamalar konusunda kendilerini yetersiz hissetmektedir.

Tablo 2

Eğitimcilerin Bilgi Yetersizliğinden Kaynaklanan Sorunlar

Kategori	Eğitimcilerin Bilgi Eksikliği	Dile Getiren Kişi Sayısı
Öğretmen Yetiştirme	Görme engelli öğrencilerin özellikleri konusunda bilgi eksikliği	7
Öğretmen Yetiştirme	Kaynaştırma uygulaması yapma konusunda bilgi eksikliği	9
Öğretmen Yetiştirme	BEP hazırlama ve uygulama bilgisi eksikliği	8
Öğretmen Yetiştirme	Bağımsız hareket becerilerinin öğretilmesi konusunda bilgi eksikliği	6
Öğretmen Yetiştirme	Ailelerin yönlendirilmesi konusunda bilgi eksikliği	5
Öğretmen Yetiştirme	Az gören öğrencilerin materyal kullanımı konusunda bilgi eksikliği	4
Öğretmen Yetiştirme	Öğretmenlerin görme engelli öğrenci için uygun eğitim öğretim yöntemlerini bilme, seçme ve uygulama konusunda bilgi eksikliği	11
Öğretmen Yetiştirme	Öğretim materyallerinin uyarlanması konusunda bilgi eksikliği	9
Öğretmen Yetiştirme	Öğretimin değerlendirilmesi konusunda bilgi eksiklikleri	8

Birçok katılımcı, öğretmenlerin görme engelli bireylerle ilgili hem teorik hem de pratik bilgiye yeterince sahip olmadığını belirtmiştir. Örneğin, K11 bu durumu “Ben hayatım boyunca görme engelli bir bireyle karşılaşmamıştım, bu bireyin özelliklerine dair bir eğitim de almadım.” sözleriyle ifade ederken, K6 benzer bir şaşkınlığı “Görme engelli bir öğrencim olduğunu öğrendiğimde şoka girdim. Bu çocukla ne yapacağımı bilemedim.” şeklinde dile getirmiştir. K13 ise bilgi yetersizliğinin hem teorik hem de uygulama boyutunda yaşandığını “Kaynaştırma uygulaması nasıl yapılmalı? Bu konuda bilgi ve becerilerimiz oldukça sınırlı ve çoğunlukla uygulamayı yapamıyoruz.” sözleriyle özetlemiştir.

Özellikle Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı (BEP) hazırlama sürecinde yaşanan güçlükler dikkat çekmektedir. K7, bu sürece ilişkin yaşadığı belirsizliği “Bizlerden çocuğun BEP’te yer alan amaçlara uygun ders işlenişi planlamamız isteniyor ama çoğumuz BEP’in nasıl yapılacağını

bilmiyoruz.” ifadeleriyle aktarmıştır. Benzer biçimde K8, uygulama sürecindeki rol dağılımının net olmadığını “Rehberlik araştırma merkezinden kalıp amaçlar geliyor ama kim, nasıl öğretecek belli değil.” sözleriyle dile getirmiştir. Az gören öğrencilerle çalışırken yaşanan güçlükler ise K3’ün “Bazen görmesi az olan öğrenciler farklı materyallerle geliyor, ‘Öğretmenim bana yardım et!’ diyor ama ne yapacağımı bilmiyorum.” ifadesinde somutlaşmaktadır.

Bu bulgular, öğretmenlerin bireysel farklılıkları tanıma, materyal uyarlama ve öğretimi planlama gibi temel alanlarda destek ihtiyacı içinde olduğunu göstermektedir. Mesleki deneyimi daha fazla olan katılımcıların (K4 ve K5) bu sorunları görece daha az dile getirmesi, öğretmenlik deneyiminin sorunlarla başa çıkma becerisini artıran bir faktör olabileceğine işaret etmektedir. Ancak genel olarak bilgi eksikliğinin yalnızca öğretmenlerin mesleki yeterliğini değil, doğrudan öğrencilerin öğrenme süreçlerini de olumsuz etkilediği görülmektedir.

Eğitimcilerin Bilgi Eksikliğine Dair Sunulan Çözüm Önerileri

Katılımcılar, bilgi eksikliğinin giderilmesi için çeşitli önerilerde bulunmuştur. Bu öneriler ve dile getiren kişi sayıları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3

Eğitimcilerin Bilgi Eksikliğine Dair Sunulan Çözüm Önerileri

Kategori	Çözüm Önerisi	Dile Getiren Kişi Sayısı
Öğretmen Yetiştirme	Eğitim fakültelerinde engelli öğrencilerle ilgili derslerin artırılması	6
Öğretmen Yetiştirme	Özel eğitim ve kaynaştırma derslerinin zorunlu hâle getirilmesi	7
Öğretmen Yetiştirme	Hizmet içi eğitimlerin sayısının artırılması	8
Öğretimsel Düzenleme ve Eğitim	Hizmet içi eğitimlerde kaynaştırma uygulamaları ve engelli öğrenci özelliklerine yer verilmesi	9
Öğretimsel Düzenleme ve Eğitim	Her okula özel eğitim öğretmeni görevlendirilmesi	11
Öğretimsel Düzenleme ve Eğitim	Engelli öğrenci gelmeden öğretmenlere uzman desteği sağlanması	7
Eğitim Alanları- Sınıflar	Uzmanların öğretmenlere yol göstermesi amacıyla sınıflarında uygulamaya dönük model olması	5
Öğretmen Yetiştirme	Gezici öğretmenlik uygulamasının yeniden yaygınlaştırılması	4

Katılımcılar, bilgi eksikliğinin giderilmesi için öğretmen yetiştirme programlarının güçlendirilmesi ve hizmet içi eğitimlerin yeniden yapılandırılması gerektiğini vurgulamıştır. K3, lisans eğitiminin yetersizliğine “Görme engelli bir öğrenciye nasıl materyal uyarlayacağımı eğitim fakültesinde hiç öğrenmedim.” sözleriyle dikkat çekerken, K11 özel eğitim ve kaynaştırma derslerinin zorunlu hâle getirilmesini önermiştir. Hizmet içi eğitimlerin niteliğine vurgu yapan K14 ise “Hizmet içi eğitimlerin sayısı artırılmalı ve her engel grubuna yönelik ayrı kurslar olmalı.” ifadesini kullanmıştır.

Bununla birlikte öğretmenler, hizmet içi eğitimlerin çoğunlukla teorik kaldığını ve sınıf içi uygulamalara yeterince rehberlik etmediğini belirtmiştir. K9, bu ihtiyacı “Eğitimlerden sonra sınıfımıza uzmanlar gelip uygulamada bize model olmalı.” sözleriyle dile getirirken, K10 okul temelli uzman desteğinin önemini “Her okula bir özel eğitim öğretmeni gelerek BEP ve uygulama konusunda eğitim verebilir.” şeklinde ifade etmiştir. K1’in geçmişte uygulanan gezici öğretmenlik

modelinin yeniden hayata geçirilmesine yönelik önerisi, sahaya doğrudan destek sağlanmasına duyulan ihtiyacı ortaya koymaktadır.

Genel olarak katılımcılar, bilgi eksikliğinin giderilmesi için hem öğretmen yetiştirme programlarının kapsamının genişletilmesi hem de uygulamaya dayalı, sürdürülebilir mesleki destek mekanizmalarının oluşturulması gerektiğini vurgulamıştır.

Tema 2. Fiziksel Erişimle İlgili Yaşanan Güçlükler

Katılımcılar, yalnızca fen bilimleri laboratuvarlarının değil, genel olarak okul ortamının görme engelli öğrenciler için erişilebilir olmadığını vurgulamıştır.

Tablo 4

Fiziksel Erişimle İlgili Yaşanan Güçlükler

Kategori	Yaşanan Güçlükler	Dile Getiren Kişi Sayısı
Alt Yapı / Işıklandırma	Sınıfların doğal ışık alma konusunda yetersiz olması Koridorlardaki aydınlatmaların yetersiz olması	11
Donanım	Sınıf sıralarının az gören öğrenciler için uygun olmaması	6
Eğitim Alanları- Laboratuvar	Laboratuvar düzeninin tüm öğrenciler için erişilebilir olmaması	7
Eğitim Alanları-Sınıflar	Dersliklerin sınıf mevcuduna uygun olmaması	7
Ulaşım / Erişilebilirlik	Binaların fiziki yapısının engelli öğrencilere uygun olmaması Merdivenlerin görme engelli öğrenciler için tehlikeli olması	14

Fen derslerinin önemli bir bileşeni olan laboratuvar uygulamalarına ilişkin olarak K6, “Laboratuvarların çoğu hem gören hem görmeyen çocuklar için uygun değil.” derken, K9 materyallerin görsel ağırlıklı yapısına dikkat çekerek “Dokunarak anlamayı sağlayacak hiçbir belirteç yok.” ifadesini kullanmıştır. K11 ise deneylerin soyut kaldığını “Öğrenci deneyleri sadece dinliyor, dokunamadığı için öğrenme sınırlı kalıyor.” sözleriyle aktarmıştır. Laboratuvar düzenlemeleri konusunda rehberlik ihtiyacı ise K14’ün “Düzeni nasıl değiştireceğimi bilmiyorum, çoğu nesne sabit.” ifadesinde açıkça görülmektedir.

Okul genelindeki mimari sorunlar da sıklıkla dile getirilmiştir. K4, “Binalar engelli öğrencilere uygun değil.” derken, K9 merdiven ve asansörlere ilişkin güvenlik kaygısını “Merdivenler çok dik, asansör sık sık bozuluyor.” sözleriyle ifade etmiştir. Az gören öğrenciler açısından görsel kontrast eksikliği ise K3’ün “Duvar ve kapı renkleri benzer olduğunda çocuk kapıyı ayırt edemiyor.” ifadesiyle somutlaşmaktadır. Bu bulgular, fiziksel erişilebilirliğin yalnızca mekânsal bir düzenleme değil, öğrenmeye ve sosyal katılıma doğrudan etki eden bir unsur olduğunu göstermektedir.

Fiziksel Erişimle İlgili Yaşanan Güçlüklerle İlişkin Çözüm Önerileri

Katılımcılar, okul ve sınıf ortamlarının erişilebilirliğini artırmaya yönelik çok sayıda öneri sunmuştur. Bu öneriler Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5*Fiziksel Erişimle İlgili Çözüm Önerileri*

Kategori	Yaşanan Güçlükler	Toplam Dile Getiren Kişi Sayısı
Alt Yapı / Işıklandırma	- Binaların daha aydınlık olacak şekilde planlanması - Okul aydınlatmalarının ihtiyaca göre ayarlanabilir olması	13
Donanım	- Sınıflarda az gören öğrenciler için yüksek okuma panelleri olan sıraların yerleştirilmesi	6
Eğitim Alanları - Laboratuvar	- Laboratuvarların erişilebilirlik açısından düzenlenmesi için uzman eğitimleri	9
Eğitim Alanları - Sınıflar	- Dersliklerin sınıf mevcuduna göre planlanması	8
Mimari Planlama / Bütünleştirme	- Okul binalarının bütünleştirme kavramına uygun olarak tasarlanması	7
Planlama Süreci ve Katılımcılık	- Okul binaları planlanırken özel eğitim, fen bilimleri öğretmenleri ve ilgili uzmanlardan görüş alınması	6
Ulaşım / Erişilebilirlik	- Asansör kontrollerinin düzenli yapılması ve kapı renklerinin duvarlarla zıt renklerde olması - Merdiven basamaklarının zıt renklerle boyanması - Merdiven tirabzanlarının düzenli kontrol edilmesi	17

Katılımcılar, okul binalarının evrensel tasarım ilkelerine göre planlanması ve erişilebilirliğin zorunlu bir ölçüt hâline getirilmesi gerektiğini belirtmiştir. K9, planlama sürecine özel eğitim uzmanlarının dâhil edilmesini önerirken, K5 erişilebilirliğin “zorunlu koşul” olarak tanımlanması gerektiğini vurgulamıştır. Laboratuvar uyarlamalarına ilişkin olarak K10, öğretmen ve yöneticilere yönelik uzman eğitimlerinin önemine dikkat çekmiş; K13 ise aydınlatmanın bireysel ihtiyaçlara göre ayarlanması gerektiğini ifade etmiştir.

Katılımcıların önerileri, okul ortamlarında erişilebilirliğin yalnızca fiziksel yapı değil; planlama sürecinden sınıf içi uygulamalara kadar çok boyutlu bir dönüşümle sağlanabileceğini göstermektedir. Özellikle uzman desteğinin hem planlama hem de uygulama aşamalarında yer alması gerektiği sıkça vurgulanmıştır. Böylece görme engelli öğrencilerin hem güvenli hem de etkin bir öğrenme ortamına kavuşabileceği düşünülmektedir.

Tema 3: Öğretimsel Düzenlemeler Konusunda Karşılaşılan Güçlükler**Öğretimsel Uyarlama Zorlukları**

Katılımcıların büyük çoğunluğu, fen derslerinde görme engelli öğrenciler için uygun materyallerin yetersiz olduğunu, deneysel etkinliklerin uyarlanmasında ciddi güçlükler yaşandığını ve görsel içeriklerin yeterince somutlaştırılmadığını belirtmiştir. Konu ile ilişkili bulgular Tablo 6’da sunulmuştur.

Tablo 6*Öğretimsel Düzenlemelerle İlgili Yaşanan Güçlükler*

Kategori	Yaşanan Güçlükler	Toplam Dile Getiren Kişi Sayısı
Materyal Erişilebilirliği	- Görme engelli öğrencilere uygun ders kitaplarının bulunmaması - Materyal eksikliği ve matematik ve fen bilimleri derslerinde sadece sözlü anlatımlara bağımlılık - Kabartma kitapların temin edilmesinde sorunlar	24
Teknoloji ve Erişilebilirlik	- Not tutma materyalleri ve teknolojilerinin erişilebilir olmaması - EBA ve diğer teknolojilerin görme engelli öğrenciler için erişilebilir olmaması	11
Öğretimsel Yetersizlikler	- Öğretimsel düzenlemeler konusunda yetersizlik - Ek süre verildiğinde sınıf içi düzenin korunamaması - Görsel materyallerin betimlenmesinde yetersizlik - Araştırma ödevlerinde görme engelli öğrencilere uygun destek sunulamaması	25

Katılımcıların büyük çoğunluğu, görme engelli öğrenciler için uygun öğretim materyallerinin yetersiz olduğunu ve öğretimsel uyarlamalar konusunda ciddi güçlükler yaşandığını belirtmiştir. K13, “Deney yapmak istiyorum ama dokunarak öğrenmeyi sağlayacak malzeme yok.” derken, K11 materyal eksikliğinin öğretimi pasifleştirdiğini “Öğrenciler sadece bizi dinleyerek öğrenmeye çalışıyor.” sözleriyle ifade etmiştir.

Not tutma, ödev ve sınıf yönetimi gibi alanlarda da benzer sorunlar görülmektedir. K2, teknolojik yetersizliği “Kabartma tableti yok, bilgisayar da nasıl kullanacağını bilmiyor.” şeklinde dile getirirken, K9 ek süre ve betimleme sırasında sınıf düzeninin bozulduğunu belirtmiştir. Bu durum, öğretmenlerin çoğu zaman deneme-yanılma yoluyla çözüm üretmeye çalıştığını ve yeterli destek alamadığını göstermektedir.

Özellikle kabartma materyal eksikliği, uygun yazı puntolarının bulunmaması ve görsel içeriklerin erişilebilir sunulamaması, öğrencilerin akranlarıyla eşit öğrenme fırsatlarına ulaşmasını engellemektedir. Bu bağlamda, öğretimsel uyarlamaların yalnızca pedagojik değil, teknik ve yapısal desteklerle de güçlendirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Öğretimsel Düzenlemelere Dair Sorunlara Yönelik Çözüm Önerileri

Katılımcılar, öğretim süreçlerinin daha kapsayıcı hale gelebilmesi için çok yönlü öneriler sunmuştur. Bu öneriler Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7*Öğretimsel Düzenlemelere Dair Çözüm Önerileri*

Kategori	Yaşanan Güçlükler	Toplam Dile Getiren Kişi Sayısı
Fiziksel Ortam- Laboratuvar	- Laboratuvarlarda erişilebilir materyallerin oluşturulması	7
Fiziksel Ortam- Sınıf	- Görme engelli öğrencilere uygun sınıf düzenlemelerinin sağlanması	6
Materyal Erişilebilirliği	- Görme engelli öğrenciler için uygun kitapların üretilmesi ve erişilebilir hâle getirilmesi - Teknolojik araçlar ve kabartma materyallerin temin edilmesi	11
Teknolojik Erişilebilirlik	- Araştırma desteği için rehber materyaller hazırlanması	6
Öğretimsel Düzenleme ve Eğitim	- Eğitim teknolojilerinde erişilebilirlik desteği sunulması - Uzmanlar tarafından öğretimsel düzenleme eğitimi verilmesi - Görsel materyallerin betimlemelerinin standart hâle getirilmesi	14

Katılımcılar, öğretim sürecinin etkili biçimde planlanabilmesi için öğrencinin kaynaştırma ortamına gelmeden önce tüm paydaşların bilgilendirilmesinin kritik olduğunu vurgulamıştır. Bu duruma K11, “Öğrenci gelmeden önce okul idaresine, öğretmenlere ve akranlara bilgilendirme yapılmalı.” sözleriyle dikkat çekmiştir. Öğretmenler, sınıf içi uygulamalarda yalnız bırakılmamak ve sahaya doğrudan destek alabilmek amacıyla gezici öğretmenlik modelinin yeniden hayata geçirilmesini de önemli bir çözüm olarak görmektedir. Nitekim K6, “Gezici öğretmen destek eğitim odasında çalışır, bize sınıf içinde ne yapacağımızı da öğretir.” diyerek bu modelin hem öğrenciye hem de öğretmene eş zamanlı destek sağlayabileceğini ifade etmiştir.

Materyal temini ve kullanımına ilişkin sorunlara yönelik olarak ise katılımcılar, sürecin uzmanlar tarafından planlanması gerektiğini belirtmiştir. K1, görme engelli öğrencilerin ihtiyaç duyacağı materyallerin bireysel değerlendirmeler sonucunda belirlenerek resmî kanallar aracılığıyla temin edilebileceğini “Görme engelli öğrencilerin ihtiyaç duyacağı materyaller uzmanlarca belirlenip ‘Ders Aletleri Yapım Merkezi’nden temin edilebilir.” sözleriyle dile getirmiştir. Benzer biçimde K10, Millî Eğitim Bakanlığı bünyesinde görevlendirilecek uzmanların öğretmenlere ve öğrencilere uygulamalı destek sunmasının önemine vurgu yaparak, “Kabartma yazı ve teknoloji kullanımını öğretecek uzmanlar görevlendirilmeli.” ifadesini kullanmıştır.

Genel olarak katılımcıların büyük çoğunluğu, öğretim sürecinde hangi uyarlamaların yapılması gerektiği konusunda kendilerini yeterli görmediklerini belirtmiştir. Sunulan öneriler, öğretmenlerin bu süreçte yalnız bırakılmaması; uzman rehberliğinde hem teorik hem de uygulamaya dönük desteklerin artırılması gerektiğine işaret etmektedir. Bununla birlikte ders kitaplarının erişilebilir formatlarda hazırlanması, teknolojik altyapının güçlendirilmesi ve görsel içeriklerin betimlenmesine yönelik standartların geliştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

Tema 4: Materyal ve Teknolojiye Erişim

Materyal ve Teknolojiye Erişim Sorunları

Fen bilimleri derslerinin görsel ve deneysel yapısı, erişilebilirlik sorunlarını daha da belirgin hale getirdiği belirtilmiştir. Materyal ve teknolojiye erişimle ilgili olarak dile getirilen bu sorunlara ilişkin öğretmen görüşleri, Tablo 8’de ayrıntılı biçimde sunulmuştur.

Tablo 8

Ders Materyallerine/Ders Kaynaklarına Erişim Konusunda Yaşanan Güçlükler

Kategori	Yaşanan Güçlükler	Toplam Dile Getiren Kişi Sayısı
Fiziksel Ortam - Laboratuvar	- Laboratuvarlarda erişilebilir materyallerin oluşturulması	7
Fiziksel Ortam - Sınıf	- Görme engelli öğrencilere uygun sınıf düzenlemelerinin sağlanması	6
Materyal Erişilebilirliği	- Görme engelli öğrenciler için uygun kitapların üretilmesi ve erişilebilir hâle getirilmesi - Teknolojik araçlar ve kabartma materyallerin temin edilmesi - Araştırma desteği için rehber materyaller hazırlanması	11
Teknolojik Erişilebilirlik	- Eğitim teknolojilerinde erişilebilirlik desteği sunulması	6
Öğretimsel Düzenleme ve Eğitim	- Uzmanlar tarafından öğretimsel düzenleme eğitimi verilmesi - Görsel materyallerin betimlemelerinin standart hâle getirilmesi	14

Katılımcılar, fen bilimleri derslerinde kullanılan materyallerin büyük ölçüde gören öğrenciler dikkate alınarak tasarlandığını ve bu durumun görme engelli öğrencilerin derse etkin katılımını ciddi biçimde sınırladığını ifade etmiştir. K2, bu durumu “Dünya küresiyle ders yaptığımda tüm çocuklar bu materyali inceliyor ama görme engelli öğrencim yüzeye dokunup geçiyor.” sözleriyle somutlaştırırken, K6 az gören öğrenciler açısından yazı puntolarının yetersizliğine dikkat çekerek “Az gören öğrencim gören arkadaşlarının kullandığı kitabı kullanıyor ama yazılar küçük olduğu için okuyamıyor.” ifadesini kullanmıştır. Braille materyallerdeki içerik eksiklikleri ise K3 tarafından “Kabartma ders kitabı var ama bazı bilgiler eksik; tabloyu oku dediğimde ‘Tablo yok’ diyor.” şeklinde dile getirilmiştir.

Materyal yetersizliğinin özellikle kırsal bölgelerde daha belirgin olduğu görülmektedir. K9, bu durumu “Gören çocuklar için bile yeterli materyal yok, görme engelliler için hiç yok.” sözleriyle ifade ederken, K7 materyal uyarılama konusunda yaşadığı çaresizliği “Fen derslerinde materyal kullandığımızda görme engelli öğrenciler için hiçbir şey yapamıyoruz.” şeklinde aktarmıştır. Benzer biçimde K10, erişilebilir ders kitaplarının bulunmamasının öğretim sürecini pasifleştirdiğini “Görme engelli öğrencilerimiz sadece bizi dinleyerek eğitim alıyor çünkü onların ihtiyaçlarına uygun kitap yok.” sözleriyle özetlemiştir.

Bu ifadeler, materyal ve teknolojiye erişimde yaşanan sorunların yalnızca bireysel çabalarla açıklanamayacağını; sistemsal ve bölgesel eksikliklerden kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Materyal yetersizliği, öğretmenlerin bireysel çözüm üretme çabalarını artırmakta ve bu süreçte görme engelli öğrencilerin sınıf içinde pasifleşmesine ya da dışlanmasına yol açabilmektedir. Bu bağlamda hem erişilebilir materyallerin sistematik biçimde temin edilmesi hem de bu materyallerin

nasıl kullanılacağına ilişkin rehberlik ve eğitim desteğinin öğretmenler açısından kritik bir ihtiyaç alanı olduğu anlaşılmaktadır.

Materyal ve Teknolojiye Erişim konusunda Çözüm Önerileri

Katılımcılar, materyal eksikliği ve erişilebilirlik sorunlarına çözüm bulmak amacıyla çeşitli öneriler sunmuştur. Bu öneriler Tablo 9’da özetlenmiştir.

Tablo 9

Ders Materyallerine Erişimle İlgili Çözüm Önerileri

Kategori	Yaşanan Güçlükler	Toplam Dile Getiren Kişi Sayısı
Dijital Erişilebilirlik	- Ders kaynaklarının dijital ortamda erişilebilir şekilde paylaşılması	6
Materyal Erişilebilirliği	- Görme engelli öğrencilerin ihtiyaç duyduğu ders kitaplarının zamanında eksiksiz olarak temin edilmesi - Materyal ihtiyaçlarının uzmanlar tarafından belirlenmesi ve okullara gönderilmesi	14
Uzman Desteği ve Eğitim	- Kabartma yazı okuma ve teknolojik araçlar konusunda uzman desteği	7
Yönetici Eğitimi ve Farkındalık	- Ders kitaplarının erişimi için okul yöneticilerinin eğitimi	5

Katılımcılar, materyal ve teknolojiye erişimin yalnızca öğretmenlerin bireysel çabalarına bırakılamayacağını; okul yönetimi, uzmanlar ve resmî kurumların sürece aktif biçimde dâhil olması gerektiğini vurgulamıştır. Bu noktada K7, yöneticilerin de sürece ilişkin bilgi sahibi olması gerektiğini “Görme engelli öğrencilerin ders kitaplarına nasıl ulaşılacağı konusunda yöneticiler de eğitim almalı.” sözleriyle ifade etmiştir. Benzer biçimde K11, materyal temininin bireysel girişimlerle değil, uzman değerlendirmelerine dayalı olarak planlanması gerektiğini “Öğrenciler uzmanlar tarafından değerlendirilerek ihtiyaç duydukları materyaller listelenip ‘Ders Aletleri Yapım Merkezi’ne iletilir.” şeklinde dile getirmiştir.

Materyallerin etkin kullanımına ilişkin destek ihtiyacı da katılımcılar tarafından sıklıkla vurgulanmıştır. K10, kabartma yazı ve teknolojik araçların kullanımının uzmanlar tarafından öğretilmesi gerektiğini belirtirken, K13 öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitimlerin önemine dikkat çekerek “Materyallerin özellikleri ve nasıl öğretileceği konusunda bize hizmet içi eğitim verilebilir.” ifadesini kullanmıştır. Az gören öğrenciler açısından materyal tasarımının da gözden geçirilmesi gerektiği K14’ün “Kitaplardaki görseller az gören öğrenciler için zıt renkli ve daha sade olmalı.” sözleriyle ortaya konmuştur.

Bu öneriler, katılımcıların materyal erişimini yalnızca bir “temin etme” sorunu olarak değil; materyallerin doğru biçimde seçilmesi, uyarlanması ve etkin kullanımı için gerekli bilgi, beceri ve yönetsel desteği içeren bütüncül bir süreç olarak ele aldıklarını göstermektedir. Öğretmenler, uzmanlar, okul yöneticileri ve ilgili resmî kurumlar arasında kurulacak sistematik iş birliğinin, bu sürecin sürdürülebilirliğini sağlamada belirleyici olduğu göstermektedir.

Tema 5: Ölçme ve Değerlendirme Süreci

Ölçme ve Değerlendirme Sürecinde Karşılaşılan Sorunlar

Katılımcıların büyük çoğunluğu (n=9), ölçme ve değerlendirme uygulamalarında görme engelli öğrencilerle çalışırken çeşitli zorluklar yaşadıklarını belirtmiştir. Özellikle standart sınav formatlarının, bu öğrencilerin performanslarını adil ve sağlıklı bir şekilde yansıtmakta yetersiz kaldığı vurgulanmıştır.

Ayrıca, alternatif değerlendirme yöntemleri konusunda rehberlik eksikliği bulunduğu; bu durumun sahada tutarsız uygulamalara neden olduğu dile getirilmiştir. Görme engelli öğrencilerin ölçme ve değerlendirme süreçlerinde karşılaşılan başlıca güçlükler, Tablo 10'da ayrıntılı biçimde sunulmuştur.

Tablo 10

Ölçme Değerlendirme Süreci İlgili Yaşanan Güçlükler

Kategori	Yaşanan Güçlükler	Toplam Dile Getiren Kişi Sayısı
Sınav Erişilebilirliği	- Görmeyen öğrencileri sözlü sınav yapma, kabartma ya da bilgisayar formatında sınav hazırlayamama - Az gören öğrenciler için büyük puntolu sınav kâğıdı hazırlamayı unutmama veya öğrencinin hatırlatması ile yapma	13
Sınav İçeriği ve Uygulama	- Fen bilimleri sınavlarında görselleri ve şekilleri görme engelli öğrencilere somutlaştırarak anlatamama - Az gören öğrencileri görsel sorulardan muaf tutma	14
Uygulamalı Sınavlar ve Destek	- Uygulamalı sınavlarda görme engelli öğrencilere öğretim sırasında araç gereçleri kullanmayı öğretememe	5

Katılımcılar, ölçme ve değerlendirme sürecinde görme engelli öğrenciler için erişilebilir sınav materyalleri hazırlama ve uygun uygulamaları hayata geçirme konusunda önemli güçlükler yaşandığını ifade etmiştir. K8, bu durumu “Görmeyen öğrencileri genellikle sözlü olarak sınav yapıyoruz; kabartma ya da bilgisayarda sınavın nasıl hazırlanacağını bilmiyoruz, öğrenciler de bu araçları nasıl kullanacaklarını bilmiyor.” sözleriyle aktarırken, K12 az gören öğrenciler için yapılması gereken uyarlamaların çoğu zaman farkındalık eksikliği nedeniyle gözden kaçabildiğini “Büyük puntolu sınav kâğıtlarını bazen unutuyoruz, öğrenci hatırlattığında yapıyoruz.” ifadesiyle dile getirmiştir.

Fen bilimleri derslerinin görsel ağırlıklı yapısı, değerlendirme sürecinde ek belirsizlikler yaratmaktadır. K11, sınavlarda yer alan görsel ve şekillerin nasıl uyarlanacağına dair yeterli bilgiye sahip olmadıklarını belirterek “Görseller varsa nasıl somutlaştıracağımızı bilmiyoruz; soruları sesli okurken bazen farkında olmadan yönlendirici olabiliyorum.” demiştir. Uygulamalı sınavlara ilişkin olarak ise K8, öğretim sırasında araç gereç kullanımının yeterince kazandırılmadığını ve bu nedenle değerlendirme yapılamadığını “Araç gereçleri kullanmayı öğretemediğimiz için görme engelli öğrencilere sınav yapmadan not veriyoruz.” sözleriyle ifade etmiştir. Benzer biçimde K2, uyarlama yapılamadığı durumlarda az gören öğrencilerin görsel sorulardan tamamen muaf tutulduğunu belirtmiştir.

Bu açıklamalar, ölçme ve değerlendirme sürecinde görme engelli öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını dikkate alan sistematik ve planlı uygulamaların yeterince geliştirilmediğini göstermektedir. Bu durum, hem adil ölçme-değerlendirme süreçlerinin yürütülmesini hem de öğrencilerin öğrenme çıktılarının doğru ve güvenilir biçimde değerlendirilmesini güçleştirmektedir.

Ölçme ve Değerlendirme Uygulamalarına Yönelik Çözüm Önerileri

Görme engelli öğrencilerin ölçme süreçlerine eşit koşullarda katılımı için katılımcılar tarafından çeşitli çözüm önerileri sunulmuştur. Bu öneriler Tablo 11’de özetlenmiştir.

Tablo 11

Ölçme Değerlendirme Süreci İlgili Çözüm Önerileri

Kategori	Yaşanan Güçlükler	Toplam Dile Getiren Kişi Sayısı
Sınav Materyali Erişilebilirliği	- Az gören öğrenciler için renk zıtlıkları ve büyük puntolarla uyarlanmış sınav kâğıtlarının hazırlanması	7
Sınav Uygulamaları	- Gören okuyucu ve yazıcıların sınavlarda görevlendirilmesi - Sınavlarda ek süre verilmesi	11
Teknolojik Eğitim ve Destek	- Bilgisayar ve destekleyici teknolojik araçların kullanımı konusunda eğitim verilmesi	8
Uzman Desteği ve Eğitim	- Görme engelli öğrencilere kabartma yazı okuma yazma eğitimlerinin uzmanlarca verilmesi	6

Katılımcılar, ölçme ve değerlendirme sürecinin daha adil ve kapsayıcı hâle getirilebilmesi için görme engelli öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını gözeten çeşitli uyarlamalar yapılması gerektiğini vurgulamıştır. Bu kapsamda K13, temel becerilerin erken dönemde kazandırılmasının önemine dikkat çekerek “Görme engelli öğrencilere uzmanlar tarafından kabartma yazı okuma-yazma eğitimleri verilebilir.” önerisinde bulunmuştur. Sınav uygulamalarında mevcut yasal düzenlemelerin etkin biçimde kullanılabileceğini belirten K1 ise “Görme engelli öğrenciler sınava girerken gören okuyucu veya yazıcı kullanabilir.” ifadesini kullanmıştır.

Teknolojik destek ve sınav materyallerinin uyarlanmasına ilişkin öneriler de öne çıkmaktadır. K5, bilgisayar ve destekleyici teknolojilerin kullanımının uzmanlar tarafından öğretilmesi gerektiğini vurgularken, K12 az gören öğrenciler için yapılabilecek basit ama etkili bir düzenlemeyi “Büyük puntolu ve zıt renkli sınav kâğıtları hazırlanabilir.” sözleriyle dile getirmiştir. Kabartma yazı bilen öğrenciler için sınav uygulamalarına yönelik somut bir çözüm sunan K6, “Sorular okunup öğrencinin yanıtlarını kabartma olarak yazması sağlanabilir.” ifadesiyle erişilebilir sınav formatlarına dikkat çekmiştir. K9 ise muafiyet uygulamalarının yerine eş değer ölçme yaklaşımlarının geliştirilmesi gerektiğini belirterek, görsel sorular yerine aynı kazanımları ölçen farklı formatta soruların kullanılabileceğini ifade etmiştir.

Bu öneriler, değerlendirme sürecinin bireyselleştirilmesi, erişilebilir materyal ve yöntemlerin geliştirilmesi, öğretmenlerin bu konuda bilgilendirilmesi ve uzman desteğinin sistematik biçimde sağlanması gerektiğine işaret etmektedir. Bu tür düzenlemeler sayesinde görme engelli öğrencilerin akademik başarılarının daha doğru ve adil biçimde değerlendirilebileceği anlaşılmaktadır. Genel olarak bulgular, fen bilimleri öğretmenlerinin kaynaştırma sürecinde yalnızca pedagojik değil; aynı zamanda yapısal, teknolojik ve yönetsel açılardan da çok boyutlu destek ihtiyacı içinde olduklarını ortaya koymaktadır. Sunulan çözüm önerileri, bireysel düzeydeki çabaların ötesinde, eğitim politikası ve sistem düzeyinde kapsamlı ve sürdürülebilir düzenlemelere duyulan gereksinimi açıkça

göstermektedir. Bir sonraki bölümde, elde edilen bulgular mevcut literatürle ilişkilendirilerek tartışılmış ve görme engelli bireylerin eğitim hizmetlerinden akranlarıyla eşit düzeyde yararlanabilmeleri için önerilere yer verilmiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırma, görme engelli öğrencilerle kaynaştırma ortamlarında çalışan fen bilimleri öğretmenlerinin deneyimlerini çok boyutlu biçimde ele alarak; öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarda karşılaştıkları pedagojik, yapısal ve donanımsal güçlükleri ortaya koymayı amaçlamıştır. Elde edilen bulgular, kaynaştırma/bütünleştirme uygulamalarının mevcut koşullar altında görme engelli öğrenciler açısından yeterli düzeyde erişilebilir olmadığını ve bu öğrencilerin eğitimsel gereksinimlerinin büyük ölçüde karşılanamadığını göstermektedir. Öğretmenlerin bireysel çabalarıyla aşılmaya çalışılan bu sorunlar, kapsayıcı eğitimin yalnızca yasal bir zorunluluk değil; aynı zamanda sistematik, planlı ve çok düzeyli müdahaleler gerektiren yapısal bir sorunsal olduğunu ortaya koymaktadır (Büyükköse vd., 2024; Lundqvist, 2020; Supalo vd., 2021; Tanyeri & Yılmaz, 2024).

Araştırma bulguları, öğretmenlerin görme engelli öğrencilere yönelik pedagojik bilgi ve uygulama yeterliklerinde belirgin eksiklikler yaşadığını ortaya koymuştur. Özellikle Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı (BEP) hazırlama, uygun öğretim yöntem ve tekniklerini seçme, materyal uyarlama ve ölçme-değerlendirme süreçlerini farklılaştırma konularında öğretmenlerin kendilerini yetersiz hissettikleri görülmektedir. Bu bulgular hem ulusal hem de uluslararası alan yazınıyla örtüşmekte; öğretmenlerin özel gereksinimli öğrencilerle çalışmaya yönelik yeterli donanıma sahip olmamalarının, kaynaştırma uygulamalarının niteliğini doğrudan etkilediğini göstermektedir (Balçın & Yıldırım, 2020; Çakmak & Bayram, 2019; Koca & Göktürk, 2022; Özen vd., 2013).

Öğretmen yeterliklerine ilişkin bu eksikliklerin, öğretmen yetiştirme programlarının ve hizmet içi eğitimlerin kapsayıcı eğitim anlayışıyla yeterince bütünleştirilememesiyle yakından ilişkili olduğu düşünülmektedir. Alan yazınında, lisans düzeyinde verilen özel eğitim derslerinin çoğunlukla teorik kaldığı; öğretmen adaylarının materyal uyarlama, etkinlik planlama ve sınıf içi uygulama becerilerini yeterince kazanamadıkları vurgulanmaktadır (Balçın & Yıldırım, 2020; Mertoğlu vd., 2019). Benzer şekilde, hizmet içi eğitimlerin de uygulamadan uzak ve öğretmenlerin sahadaki gerçek ihtiyaçlarına yanıt vermekte yetersiz kaldığı belirtilmektedir (Köse, 2017). Bu durum, öğretmenlerin mesleki gelişim süreçlerinin yeniden yapılandırılmasını gerekli kılmaktadır.

Kaynaştırma uygulamalarının etkililiğini sınırlayan bir diğer temel unsur ise fiziksel erişilebilirliktir. Araştırmaya katılan öğretmenler; okul binalarında, sınıflarda ve özellikle fen bilimleri laboratuvarlarında görme engelli öğrencilerin bağımsız ve güvenli biçimde hareket edebilmelerini engelleyen ciddi yapısal sorunlar bulunduğunu ifade etmişlerdir. Yetersiz aydınlatma, kontrast eksikliği, asansör bulunmaması ve uygun sınıf düzenlemelerinin yapılmaması gibi unsurlar, öğrencilerin yalnızca fiziksel erişimini değil; aynı zamanda öğrenme materyallerine ve sosyal etkileşim fırsatlarına erişimini de sınırlandırmaktadır. Bu bulgular, engelliliği bireysel bir eksiklikten ziyade çevresel koşulların bir sonucu olarak ele alan sosyal modelle örtüşmektedir (Langorgen vd., 2022; Oliver, 2018).

Öğretimsel uyarlamalar ve materyal-teknolojiye erişim de öğretmenlerin en fazla zorlandıkları alanlar arasında yer almaktadır. Araştırma bulguları, fen bilimleri derslerinde görme engelli öğrenciler için gerekli dokunsal materyallerin, erişilebilir deney setlerinin ve yardımcı teknolojilerin yeterli düzeyde bulunmadığını göstermektedir. Öğretmenlerin çoğu, materyal uyarlama sürecini kendi bireysel çabalarıyla yürütmek zorunda kaldıklarını ve bu durumun hem zaman hem de nitelik açısından sürdürülebilir olmadığını belirtmiştir. Alan yazınında, erişilebilir materyallerin

sağlanmadığı durumlarda öğrencilerin öğrenme sürecine pasif katılımcılar olarak dâhil olduğu; buna karşılık uygun uyarlamalar yapıldığında akademik başarı, motivasyon ve bilimsel süreç becerilerinde anlamlı artışlar gözlemlendiği vurgulanmaktadır (Supalo vd., 2021; Yazıcı vd., 2020; Zorluoğlu vd., 2019).

Araştırmanın bir diğer önemli bulgusu, ölçme ve değerlendirme süreçlerinin kapsayıcı biçimde yapılandırılmamasıdır. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu, görme engelli öğrenciler için alternatif değerlendirme yöntemleri kullanma konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıklarını ifade etmiştir. Bu durum, ölçme süreçlerinin çoğunlukla standart sınavlarla yürütülmesine ve öğrencilerin bireysel gereksinimlerinin göz ardı edilmesine yol açmaktadır. Oysa alan yazınında, sözlü sınavlar, proje temelli değerlendirme ve portfolyo gibi alternatif yöntemlerin hem akademik başarıyı hem de öğrencilerin öz-yeterlik algılarını desteklediği belirtilmektedir (Lundqvist, 2020; Wijastuti & Rofiah, 2024).

Bu bulgular bir bütün olarak değerlendirildiğinde, görme engelli öğrencilerin fen bilimleri derslerine tam ve etkin katılımının önündeki engellerin bireysel değil, sistemsel nitelikte olduğu açıkça görülmektedir. Öğretmen bilgi ve yeterlikleri, fiziksel çevre, öğretimsel uyarlamalar, materyal ve teknolojiye erişim ile ölçme-değerlendirme süreçleri birbirinden bağımsız değil; aksine birbirini besleyen ve etkileyen çok katmanlı bir yapı oluşturmaktadır. Bu bağlamda Bronfenbrenner'in (1979) Biyoekolojik Modeli, öğretmenlerden okul yöneticilerine ve eğitim politikalarına kadar uzanan çok düzeyli etkileşimleri anlamak için güçlü bir kuramsal çerçeve sunmaktadır.

Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda geliştirilen öneriler hem kuramsal hem de uygulamaya dönük düzeyde ele alınabilir. Kuramsal açıdan, görme engelli öğrencilerin fen eğitimine erişimini açıklayan ve öğretmen yeterlikleri, çevresel düzenlemeler, materyal erişimi ve ölçme-değerlendirme süreçlerini birlikte ele alan bütüncül bir kapsayıcı pedagojik yeterlik modelinin geliştirilmesi önerilmektedir. Böyle bir model, gelecekte yapılacak araştırmalar için kavramsal bir zemin oluşturabilir.

Uygulamaya dönük olarak ise öncelikle öğretmen yetiştirme programlarında kaynaştırma ve özel eğitim derslerinin zorunlu hâle getirilmesi ve bu derslerin fen eğitime özgü uygulamalı içeriklerle desteklenmesi gerekmektedir. Görevdeki öğretmenler için düzenlenecek hizmet içi eğitimlerin uygulamalı atölye çalışmaları biçiminde yapılandırılması, öğretmenlere doğrudan sınıf içi rehberlik sunacak destek mekanizmalarının kurulması önem taşımaktadır. Bununla birlikte okul binaları ve laboratuvarların evrensel tasarım ilkeleri doğrultusunda yeniden düzenlenmesi, erişilebilir materyal ve yardımcı teknolojilere yönelik ulusal düzeyde dijital materyal havuzlarının oluşturulması ve ölçme-değerlendirme süreçlerine ilişkin erişilebilir yönergelerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Sonuç olarak bu araştırma, kapsayıcı fen eğitiminin yalnızca pedagojik bir tercih değil; eğitimde fırsat eşitliği ve toplumsal adaletin temel bir gerekliliği olduğunu ortaya koymaktadır. Görme engelli öğrencilerin eğitim hakkından tam anlamıyla yararlanabilmeleri için erişilebilirlik ve kapsayıcılık ilkelerinin söylem düzeyinde kalmaması; eğitim sisteminin tüm bileşenlerinde somut ve sürdürülebilir biçimde hayata geçirilmesi gerekmektedir.

Extended Summary

Introduction

This study aims to examine the experiences of science teachers working with visually impaired students in inclusive classrooms, with a particular focus on the instructional difficulties they face and their suggested solutions. The study adopted a qualitative case study design and included 14 science teachers from various public schools in Aksaray, each of whom had direct experience teaching visually impaired students for at least one academic term. Data were collected through semi-structured interviews and analyzed using the thematic analysis method proposed by Braun and Clarke (2006, 2021).

The findings highlight multidimensional challenges, such as insufficient pedagogical competence regarding visual impairment (İşlek & Şahin, 2020), lack of accessible learning materials (Altunay & Kaman, 2021; Tanyeri & Yılmaz, 2024), physical barriers in school infrastructure (Demir et al., 2021), and limited assessment adaptations (Sarı & Vuran, 2020). Teachers emphasized the need for restructuring teacher training programs to include inclusive pedagogy, enhancing in-service training with practical components, and providing access to assistive technologies and interdisciplinary support (Büyükköse et al., 2024; Yıldırım & Korkmaz, 2021).

The study concludes that in order to ensure full participation of visually impaired students in science education, educational environments must be redesigned with accessibility in mind, supported by policy changes and teacher empowerment.

Methodology

This qualitative study was designed as a case study to examine the experiences and challenges faced by science teachers who have worked with students with visual impairments. Fourteen science teachers were selected using purposeful sampling, ensuring a diverse range of experiences. Data were collected through semi-structured interviews, and thematic analysis (Braun & Clarke, 2006) was used to analyze the responses.

The research questions guiding the study were:

- What challenges do science teachers and students with visual impairments face in science education?
- What solutions do teachers propose to overcome these challenges?

Discussion and Conclusions with Recommendations

The findings of this study reveal that the barriers faced by visually impaired students in science education are not isolated challenges but rather interconnected, systemic issues embedded within teacher preparation, school infrastructure, curriculum design, and assessment practices. Collectively, these findings demonstrate that inequities in science education stem less from students' impairments and more from structural and institutional shortcomings that limit meaningful participation.

One of the most prominent challenges identified is the insufficient preparation of teachers for inclusive science instruction. Teachers' limited knowledge of assistive technologies, tactile learning resources, and inclusive pedagogical strategies reflects persistent gaps in both pre-service and in-service teacher education. Consistent with previous research (Kumar et al., 2011; Moore & Grossman, 2016), the findings suggest that inclusion policies often outpace the professional competencies required to implement them effectively. As a result, teachers are left to navigate

complex instructional demands without adequate training or institutional guidance, weakening the practical realization of inclusive education.

Physical inaccessibility further compounds these challenges. Inadequate school infrastructure and poorly designed science laboratories restrict students' engagement in hands-on scientific inquiry, a core component of science learning. Beyond limiting academic participation, such environmental barriers also reinforce social exclusion and psychological marginalization, aligning with social and environmental models of disability (Langorgen et al., 2022). These findings underscore that accessibility must be understood as a foundational condition for learning rather than a supplementary accommodation.

Another critical issue highlighted by the study is the inequitable availability of inclusive instructional materials. Teachers—particularly those working in under-resourced or rural settings—report significant difficulties accessing tactile diagrams, auditory supplements, and Braille-based science resources. The lack of systematic development and distribution of inclusive materials deepens educational disparities and places disproportionate responsibility on individual teachers, echoing broader critiques of structural neglect in inclusive education systems (Shakespeare, 2013).

Assessment practices emerged as a particularly neglected dimension of inclusion. The absence of flexible and accessible evaluation methods often results in the underestimation of visually impaired students' true capabilities. Rigid curricula and standardized assessment formats restrict opportunities for alternative demonstrations of learning, reinforcing inequities rather than addressing them (Yazıcı et al., 2020). These findings highlight the need to reconceptualize assessment not merely as a measurement tool but as an integral component of inclusive pedagogy.

Taken together, the results reveal a persistent gap between inclusive education policies and their enactment in practice. While legislative and policy frameworks advocate inclusion, insufficient alignment across teacher education, school design, curriculum structures, and assessment systems risks reducing inclusion to a symbolic ideal rather than an operational reality (Moore & Grossman, 2016). Addressing this gap requires coordinated structural reform rather than isolated interventions.

Recommendations

Based on these findings, a multi-pronged and systemic approach is recommended to advance equitable science education for students with visual impairments:

Teacher Education Reform

Pre-service and in-service teacher education programs should incorporate comprehensive, practice-oriented modules on inclusive pedagogy, assistive technologies, curriculum adaptation, and accessible assessment strategies specific to science education.

Inclusive Infrastructure

Science classrooms and school buildings should be redesigned in accordance with universal design principles to ensure safe, independent, and meaningful physical access for visually impaired students.

Resource Development and Distribution

National and institutional initiatives should prioritize the production and equitable distribution of tactile, auditory, and Braille-based science learning materials, reducing reliance on individual teacher efforts and ensuring consistency in instructional quality.

Assessment Reform

Flexible and inclusive assessment frameworks—such as project-based evaluation, oral examinations, and portfolio assessments—should be institutionalized to more accurately reflect students’ competencies and learning outcomes.

Collaborative and Interprofessional Models

Sustainable inclusion requires structured collaboration among general educators, special educators, families, school administrators, and policy-makers. Such collaboration can support coordinated decision-making and long-term implementation of inclusive practices.

In conclusion, this study demonstrates that inclusive science education is not merely a pedagogical option but a matter of educational equity and social justice. Ensuring that visually impaired students can participate fully and meaningfully in science learning demands systemic commitment, institutional accountability, and sustained policy-driven action. Without such comprehensive reform, inclusive education risks remaining an aspirational concept rather than an experienced reality for students.

Yazar Katkıları: Yazarlar çalışma konusunu belirleme, araştırma deseni, veri toplama, verilerin analizi ve çalışmanın raporlanması/yazılması gibi görevlerin tamamında birlikte ve eşit oranda katkı sağlamışlardır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Etik Beyanı: Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi”nde belirtilen kurallara uyulduğunu ve “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler”e dayalı hiçbir işlem yapmadığımızı beyan ederiz. Aynı zamanda tüm yazarların çalışmaya katkıda bulunduğunu, yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışmasının bulunmadığını, tüm etik ihlallerde tüm sorumluluğun makale yazarlarına ait olduğunu beyan ederiz.

Etik Kurul İzni: Çalışmanın etik kurul izinleri 24.04.2020 tarihli Aksaray Üniversitesi İnsan Hakları Araştırmaları Etik Kurulu ve 2020/03-25 sayılı protokol numarası ile alınmıştır.

Finansman: Araştırma makalesi Sabancı Vakfı Hibe Desteği kapsamında “Görme Engelli Öğrenciler İçin Engelsiz Fen Öğretimi Projesi” sonucunda üretilmiştir.

Telif Hakları: Millî Eğitim dergisinde yayımlanan çalışmaların Creative Commons Atıf-Ticari Olmayan 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Veri Kullanılabilirliği Beyanı: Bu çalışma sırasında oluşturulan veya analiz edilen veriler, talep üzerine yazarlardan temin edilebilir.

Yazma Yardımı için Yapay Zekâ Kullanımı: Çalışmada dil bilgisi kontrolü amacıyla yapay zekâ kullanılmıştır.

Kaynakça

- Akyürek, E., & Afacan, Ö. (2013). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin “hücre bölünmesi ve kalıtım” ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve anoloji ile kavramsal değişim metinleri kullanılarak giderilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 175-193.
- Altunay, B., & Kaman, K. (2021). Görme yetersizliği olan öğrencilerde uzaktan eğitim sürecinde yaşanan sorunlar. H. Gökçen (Ed.), *Engelsiz Bilişim 2021: Bildiriler Kitabı* (ss. 84–91) içinde. Engelsiz Bilişim Platformu.
- Ataman, A. (2019). Özel gereksinimi olan çocuklar ve özel eğitim (6. bs.). Gazi Kitabevi.
- Ataman, A., Özkan, Y., & Cavkaytar, A. (2012). Eğitim fakültelerinde özel eğitim öğretmenliği programlarının değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 26–38. <https://doi.org/10.15390/EB.2012.164>
- Balçın, M., & Yıldırım, A. (2020). Fen bilimleri öğretmen adaylarının kaynaştırma uygulamalarına yönelik bilgi düzeyleri ve tutumları. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 10(2), 144–159. <https://doi.org/10.12973/ejed.2020.1029a>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology. Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Braun, V., & Clarke, V. (2021). One size fits all? What counts as quality practice in (reflexive) thematic analysis? *Qualitative Research in Psychology*, 18(3), 328–352. <https://doi.org/10.1080/14780887.2020.1769238>
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The ecology of human development: Experiments by nature and design*. Harvard University Press.
- Büyükköse, D., Turan, Z., & Tozak, E. (2024). Özel eğitim öğretmen adaylarının işitme kayıplı öğrencilerle öğretmenlik uygulamasına yönelik görüşleri. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 14(1), 114-130. <https://doi.org/10.30794/nevsbe.1396825>
- Cavkaytar, A., & Diken, İ. H. (2012). Özel gereksinimli çocuklar ve özel eğitim. Pegem Akademik Yayıncılık.
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (3rd ed.). Sage Publications.
- Çakmak, Z., & Bayram, M. (2019). Fen bilimleri öğretmen adaylarının özel gereksinimli öğrencilere yönelik tutumları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(3), 983–1002. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gefad/issue/47369/548146>
- Çotuk, H., & Özdemir, S. (2021). Görme engelli ve gören çocukların duygusal ifadelerine verdikleri tepkilerin karşılaştırılması. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(3), 214–230.
- Demir, G., Güneş, A., & Derviş, H. (2021). Çeşitli boyutlarıyla uzaktan eğitim. Nobel Akademik Yayıncılık.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Sage Publications.

- İşlek, Ö. (2017). *An investigation into the balance of the school curriculum content for pupils with a visual impairment in Turkey* [Yayımlanmamış doktora tezi]. University of Birmingham.
- İşlek, Ö., & Şahin, C. (2020). Günümüzde görme engelli bireylerin karşılaştığı sorunlar ve önerilen çözümler. P. Piştav Akmeşe & B. Altunay (Ed.'ler), *İşitme ve görme yetersizliği olan çocuklar ve eğitimi* (ss. 310–322) içinde. Nobel Yayıncılık.
- Koca, F., & Göktürk, S. (2022). Özel eğitim gereksinimi olan öğrencilerin fen öğrenme süreçlerinde karşılaşılan güçlükler. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 18(1), 36–55. <https://doi.org/10.17244/eku.1032957>
- Köse, K. (2017). *Fen bilimleri dersinde uygulanan kaynaştırma eğitiminin fen bilimleri öğretmenleri ve öğrenci görüşlerine göre değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Atatürk Üniversitesi.
- Kumar, D., Ramasamy, R., & Stefanich, G. P. (2011). Science education for students with visual impairments: Teaching suggestions and policy implications. *International Journal of Science Education*, 33(6), 865–886. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.506620>
- Langorgen, E., Magnus, E., & Solvang, P. (2022). Barriers to inclusion for students with visual impairments. *Scandinavian Journal of Disability Research*, 24(1), 146–157. <https://doi.org/10.16993/sjdr.873>
- Lundqvist, J. (2020). School leadership for inclusive education. *International Journal of Inclusive Education*, 24(6), 643–659. <https://doi.org/10.1080/13603116.2018.1464079>
- Maxwell, J. A. (1994). *Qualitative research design: An interactive approach: An interactive approach*. Sage Publications.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Sage Publications.
- Oliver, M. (2018). *Understanding disability: From theory to practice*. Bloomsbury Publishing.
- Özen, A., Ergenekon, Y., Kürkçüoğlu, B. Ü., & Genç, D. (2013). Kaynaştırma öğrencisi olan okul öncesi öğretmenlerinin sınıflarında yaptıkları öğretim uygulamalarının belirlenmesi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(2), 153-166.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd ed.). Sage Publications.
- Sarı, H., & Vuran, S. (2020). Özel gereksinimli bireylerin kaynaştırılması sürecinde öğretmen görüşleri. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 125–142. <https://doi.org/10.18039/ajesi.651821>
- Shakespeare, T. (2013). *Disability rights and wrongs revisited* (2nd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203095100>
- Shuttleworth, M. (2008). *Case study research design*. Explorable. <https://explorable.com/case-study-research-design>
- Supalo, C. A., Rankel, L., & Mallouk, T. (2021). Strategies for accessible science education for blind students. *Journal of Chemical Education*, 98(5), 1451–1457. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c01002>

- Tanyeri, A., & Yılmaz, S. (2024). Görme engelliler okullarında görev yapan fen bilimleri öğretmenleri ile öğrencilerinin öğrenme ortamları hakkındaki görüşleri. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(1), 86–107.
- Ünay, E., Melekoğlu, M. A., & Çakıroğlu, O. (2021). Türkiye’de kaynaştırmadan bütünleştirmeye geçiş. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8, 663-681. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.955653>
- Wijastuti, A., Rofiah, K., & Minarsih, N. M. M. (2024). Navigating learning differences: The role of mind mapping in fostering inclusivity in science education. *International Journal of Special Education*, 39(2), 38-50.
- Yazıcı, M., Erişen, Y., & Çelik, Ö. (2020). Görme engelli öğrencilerin fen bilimleri dersinde yaşadığı sorunlar: Nitel bir çalışma. *Fen Bilimleri Eğitimi Dergisi*, 12(3), 67–85.
- Yıldırım, A., & Korkmaz, Ö. (2021). Kapsayıcı eğitimde öğretmen yeterlikleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 17(1), 1–20. <https://doi.org/10.17244/eku.873491>
- Zorluoğlu, S., Sözbilir, M., & Kızılaslan, A. (2019). Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik geliştirilen fen etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri öğrenimine etkisi: Madde ve ısı. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(1), 172-192.

Ek 1: Yarı-Yapılandırılmış Görüşme Formu

Çalışma Başlığı: Görme Engelli Öğrencilerin Fen Bilimleri Derslerine Erişimi: Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Deneyimleri

Katılımcı Profili: En az 1 yıl görme engelli öğrenciyle kaynaştırma sınıfında çalışmış fen bilimleri öğretmenleri

1. Sizi biraz tanıyabilir miyim? Yaşınız, cinsiyetiniz, kaç yıldır fen bilimleri öğretmeni olarak çalışıyorsunuz?
2. Görme engelli öğrencilerle çalışma deneyiminizden bahseder misiniz? Ne kadar süredir bu öğrencilerle çalışıyorsunuz?
3. Görme engelli bir öğrenciyle fen dersi yürütmek sizin için nasıl bir deneyimdi? Bu süreçte sizi zorlayan ya da işinizi kolaylaştıran unsurlar nelerdi?
4. Bu öğrencilerle çalışırken sahip olduğunuz bilgi ve becerilerin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz? Öğretmenlik eğitiminiz ya da sonrasında aldığınız eğitimler bu konuda ne kadar destek sağladı?
5. Fen bilimleri ders içeriklerini görme engelli öğrenciler için nasıl uyarladınız? Örneğin anlatım biçiminiz, deney uygulamalarınız, görsel materyalleriniz veya dijital araçlarınızda ne tür değişiklikler yaptınız?
6. Bu öğrencilerin fen derslerinde kullandıkları materyaller sizce yeterli miydi? Örneğin dokunsal materyaller, Braille kaynaklar ya da sesli içerikler yeterince erişilebilir miydi?
7. Okul ve sınıf ortamları, özellikle laboratuvarlar, görme engelli öğrenciler için ne kadar erişilebilirdi? Fiziksel düzenlemeler, ulaşım ve yön bulma açısından neler yaşandı?
8. Bu öğrencilerin başarılarını değerlendirirken hangi yöntemleri tercih ettiniz? Yazılı veya sözlü sınavlar, proje ödevleri gibi uygulamalarda nasıl bir yol izlediniz?
9. Sizce görme engelli öğrencilerin fen derslerinden daha fazla faydalanabilmesi için ne tür destekler gerekiyor?
10. Son olarak, bu konuyla ilgili eklemek istediğiniz başka bir düşünce ya da paylaşmak istediğiniz özel bir deneyiminiz var mı?

Araştırmamıza katıldığınız ve değerli görüşlerinizi paylaştığınız için teşekkür ederiz. Bu çalışma, görme engelli öğrencilerin fen bilimleri eğitimine daha eşit ve kapsayıcı bir şekilde erişebilmesi için önemli katkılar sağlayacaktır.