



TÜRKİYE’DE GÖRME ENGELLİ ÖĞRENCİLERE MERKEZİ SINAVLARDA MATEMATİK ALANINDA YAPILAN UYGULAMALARIN İNCELENMESİ

Hasan Hüseyin YILDIRIM*

Salih ÇAKMAK**

Öz

Bu çalışmada, ilgili araştırmalar çerçevesinde Türkiye’de görme engelli öğrencilere merkezi sınavlarda matematik alanında yapılan uygulamaların incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada ilk olarak görme engelli öğrencilerin özellikleri ve onlara verilen matematik öğretimine ilişkin kuramsal çerçeveye yer verilmiş; ikinci olarak, merkezi sınavlarda görme engelli öğrencilere yönelik matematik sorularında yapılan uyarılama ve uygulamalar tanıtılmıştır. Üçüncü olarak ise merkezi sınavlarda görme engelli öğrencilerin birtakım matematik sorularından muaf tutulmasındaki sorunlar irdelenmiş, incelenen araştırma bulguları sunulmuş ve bunlar ilgili literatür çerçevesinde tartışılmıştır. Son olarak, literatür doğrultusunda Türkiye’de görme engelli öğrencilerin matematik alanında merkezi sınavlarda muaf tutulma durumlarına ve yapılan uygulamalara yönelik araştırma ve uygulama önerilerinde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Görme engelli öğrenciler, matematik eğitimi, merkezi sınavlar.

* Arş. Gör., Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Görme Engelliler Eğitimi Anabilim Dalı, hhyildirim96@gmail.com, Bolu/Türkiye

** Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Görme Engelliler Eğitimi Anabilim Dalı, salih_cakmak@gazi.edu.tr, Ankara/Türkiye

INVESTIGATION OF THE APPLICATIONS IN THE FIELD OF MATHEMATICS DURING THE CENTRAL EXAMS FOR VISUALLY IMPAIRED STUDENTS IN TÜRKİYE

Abstract

This study aims to examine the applications made to visually impaired students in central exams in the field of mathematics in Türkiye within the framework of relevant research. In this study, firstly, the characteristics of visually impaired students and the theoretical framework regarding the mathematics education given to them are given; secondly, the adaptations and applications made to the mathematics questions for visually impaired students in central exams are introduced. Thirdly, the problems in exempting visually impaired students from certain mathematics questions in central exams are examined, the examined research findings are presented and these are discussed within the framework of relevant literature. Finally, in line with the literature, research and application suggestions are made regarding the exemption status of visually impaired students in central exams in the field of mathematics in Türkiye and the applications made.

Keywords: *Visually impaired students, mathematics education, central exams.*

1. GİRİŞ

Matematik becerileri, nasıl ki tipik gelişim gösteren çocukların, günlük rutinlerindeki eylemlerini kolaylaştırıp akademik becerileri ve mesleki gelişimlerine katkı sağlayarak önemli ölçüde yer ediniyorsa, görme engelli çocukların yaşantılarının da birçok alanında yer almaktadır. Görme engelli olan öğrenciler, matematik becerilerinde yer alan ve şekil, resim ve sembol gibi görsel içerikleri gözlemlene noktasında yaşadıkları sorunlar sebebiyle özel gereksinimleri olan öncelikli gruplar arasında yer almaktadır (Anthony & Walshaw, 2009; Spindler, 2006). Bu durum, görme engelli çocukların öğrenme deneyimlerindeki görsel eksikliklerin, akademik başarı düzeylerinin düşük olmasına ve öğrenme çıktılarının zayıf olmasına neden olabilmektedir (Zebahzy

vd., 2012; Byrd vd., 2015). Bununla birlikte görme engelli bireylerin matematik eğitiminde oluşan boşluklar nedeniyle kariyer planlamalarında bu boşluklara dayalı yönelimler yaptıkları söylenmektedir (Horzum & Bülbül, 2017).

Matematiği öğrenmek ve kullanmak hem tipik gelişim gösteren hem de görme engelli öğrenciler için kritik bir öneme sahiptir. Bunun nedenine bakıldığında matematiğin teknoloji ile iç içe olması, yeni dünyada günlük hayatta karşılaşılabilecek problemlere karşı sistematik bir düşünce yapısı geliştirmek ve tüm bunları uygulayarak karşılaşılabilecek problemlere yaratıcı düşünme stratejileri ile çözüm üretmektir (Akkaya & Durmuş, 2015). Bunun yanında öğrenme sonrası girdilerin günlük hayattaki becerilere aktarılması noktasında önemli paya sahip olması da matematiğin herkes için önemli olduğunu göstermektedir (Tchoshanov vd., 2017; Tutak & Güder, 2014). Lannin (2015) de araştırmasında engelli öğrencilerin, değişen dünya düzeniyle birlikte önemi daha da artan ve temel eğitimde önemli bir yer tutan matematik becerilerini öğrenmeye, tipik gelişim gösteren öğrenciler kadar gereksinim duymakta olduğunu vurgulamıştır.

Bu bağlamda yapılan çalışmada görme engelli öğrencilere matematik öğretimi, matematik öğretiminin akademik ve diğer alanlardaki faydalarına, girdikleri merkezi sınavlarda matematik alanında yapılan uygulamalara ve mevcut sorunlarla birlikte sorunların çözümüne yönelik önerilere yer verilmektedir.

2. YÖNTEM

Bu çalışma, Türkiye'deki görme engelli öğrencilerin matematik alanında merkezi sınavlarda muaf tutulma durumlarını ortaya koymayı amaçlayarak, literatürdeki ilgili çalışmaları incelemekte ve mevcut durumu teorik açıdan ele almaktadır. Bu kapsamda, araştırmanın yöntemi literatür taraması olarak belirlenmiştir.

3. GÖRME ENGELLİ BİREYLER

Türkiye'de, Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'ne (ÖEHY) göre görme engelli bireyler; *"Görme gücünün kısmen ya da tamamen kaybından dolayı özel eğitim ve destek eğitim hizmetine ihtiyacı olan birey"* şeklinde tanımlanmaktadır (ÖEHY, 2018). Burada kullanılan "görme engelli" terimi, hiç görmeyen (total körlük) ve belirli bir görme algısına sahip olan (az gören) durumları kapsayan genel bir terim olarak kullanılmaktadır (Kreuzer, 2007).

Türkiye'de görme engelli bireylerin yasal olarak tanımlanmalarına bakıldığında total kör; *"Mümkün olan tüm düzeltmelerle birlikte, bireyin iyi gören gözündeki olağan görme keskinliğinin 20/200 ya da daha az olması ve 20 dereceden daha az görme alanının bulunması"*, az gören; *"Mümkün olan tüm düzeltmelerle birlikte, bireyin iyi gören gözündeki olağan görme keskinliğinin 20/70 ile 20/200 arasında olması"* olarak tanımlanmaktadır (Şafak, 2013; Tuncer, 2013). Total kör tanımındaki "20/200" ifadesi, görme engelli çocuğun 60 cm gibi bir mesafeden görebildiğini, gören bir çocuğun 6 m gibi bir mesafeden görebilmesidir. Az gören tanımındaki "20/70 ile 20/200" ifadesi de benzer şekilde, gören bir çocuğun 6 m mesafeden görebildiğini, az gören çocuğun 2 m ile 6 m mesafe arasında görebilmesidir.

Türkiye'de görme engelli bireylerin eğitsel açıdan tanımlanmalarına bakıldığında total körler; *"Ağır derecede görme keskinliği kaybı olan, dokunsal (kabartma) alfabeye (Braille) okuyarak ve sesli (konuşan) kitaplar ile dinleyerek eğitim-öğretimini sürdürebilen bireyler"* olarak ve az görenler ise; *"Yazılı materyalleri büyüteç gibi çeşitli yardımcı araç-gereçler ile okuyabilen bireyler"* olarak tanımlanmaktadır (Şafak, 2013).

4. GÖRME ENGELLİ BİREYLERE MATEMATİK ÖĞRETİMİ

Gözün bir bireyin en önemli duyu organı olarak kabul edilmesi ve öğrenmenin %80’nin görme duyası aracılığı ile gerçekleşmesi, gözün öğrenmede büyük bir öneme sahip olduğunu göstermektedir (Özyürek, 1998). Bu noktadan hareketle görme engeli olan bireylerin herhangi bir ek engeli bulunmadığı takdirde zihinsel gelişimi akranlarının gelişimleri ile aynı doğrultuda ilerlemek ile, bilişsel yeteneklerde ve kavramsal gelişimde görme yetisine sahip bireylerden geride oldukları ve bu nedenle olumsuz yönde etkilendikleri söylenmektedir (Frostig, 1972; Kulp, 1999; LaBerge & Samuels, 1974). Ayrıca, yön, miktar ve şekil gibi kavramlar görsel bir şekilde sunulmadığında, bunların anlaşılması için önemli ölçüde daha fazla bilişsel işlem gerekebilmektedir.

Çok sayıda psikolojik çalışma, görme engelli bireylerin görsel imgeleri ve hafızalarını etkin bir şekilde kullanma konusunda dikkate değer bir kapasiteye sahip olduklarını öne sürmektedir (Spelke & Geleitman, 1984; Millar, 1985; Levin & Hollyfield, 1993). Bu durumdan yola çıkılarak görme engelli bireylere matematik ve matematik kavramlarının öğretimi bir gereklilik olarak algılanmalıdır çünkü matematik, bireylerin yaşadıkları dünyayı anlamalarına, eleştirel düşünelere ve sebep-sonuç ilişkisi kurmalarına yardımcı olmaktadır (Enç, 2005). Bu yönüyle matematik eğitimi, görme engelli bireylerin hayatlarını doğrudan etkileyecek bir öneme sahiptir (Quek & Mcneill, 2006).

Karshmer vd., (2007) görme engelli öğrencilere matematik eğitimi verilmesine yönelik olarak iki görüşün var olduğunu öne sürmektedir. Bu görüşlerden ilki, görme engelli öğrencilerin soyut olduğu düşünülen ve görsel içerikler barındıran matematikten muaf olması iken, ikinci görüşe göre görme engelli öğrencilerin görme dışında diğer duyarına hitap edecek bir eğitim süreci ve destek eğitim araçları ile matematik öğrenme ihtiyacının giderilebileceğidir. Bu aşamada

matematik denildiğinde akla gelen ilk kavramlar; sayılar, toplama, çıkarma, çarpma, bölme ve bunlardan oluşan dört işlem problemleridir. Fakat, matematik alanı sadece bu kavram ve konularla sınırlı değildir ve gören öğrenciler gibi, görme engelli öğrencilerin içerisinde de matematiğe ilgi duyup, başarılı olan ve matematiğe karşı ilgi duymayıp, başarılı olamayan öğrenciler bulunmaktadır (Anthony & Walshaw, 2009; Cox & Dykes, 2001). Üslü ifadeler gibi temel işlemlerden öte konu ve problemleri yapabilen görme engelli öğrenciler de bu grubun içinde yer alabilmektedir. Bu bağlamda, görme engelli öğrencilerin bir dersi özümseyebilmesi için aktif katılımlarının sağlanması, anlatılan konuların açıklanması ve özellikle matematiksel kavramların dokunabilecekleri şekilde somutlaştırılarak uyarlanması gerekmektedir (Quek & McNeill, 2006; Zorluoğlu & Sözbilir, 2017). Matematik, görme duyusunu kullanamayanlar için duyulabilir ve dokunarak hissedilebilir bir hale getirilmelidir. Dokunsal destek ve dokusal teknolojiler, somut matematiksel anlamaların ilerletilmesinde zaman zaman avantajlar sunmalıdır (Quek & McNeill, 2006).

Görme engelli öğrencilere matematik derslerinde küptaş-kasa ve abaküs gibi araçlarla öğretim yapılmaktadır (Cansu-Kurt, 2015). Ancak, bu materyaller öğretmenler ve öğrenciler tarafından anlaşılması zor ve kullanışsız olarak kabul edildiği için sınıf içinde yaygın olarak kullanılmamaktadır (Bülbül vd., 2012). Görme engelli öğrencilerin matematiksel öğrenme becerilerini araştıran çalışmalarda, görsel matematiksel girdi eksikliği nedeniyle akranlarına kıyasla daha düşük becerilere sahip oldukları ve hatta görme engelinin artmasıyla bu başarı oranlarının daha da azaldığı belirtilmektedir (Anthony & Walshaw, 2009; Zebehazy vd., 2012). Bununla birlikte, matematik alanında dikkate değer başarılar imza atan birçok tamamen görme engelli matematikçi de bulunmaktadır (Jackson, 2002). Görme engelli bireylerin çeşitli matematik becerilerinin öğretimine yönelik uygun ve uyarlanmış eğitim süreçleriyle

öğrenmeleri pekişecek ve başarı oranları artacaktır (Küçüközyiğit & Özdemir, 2017; Tuncer, 2009; Şafak, 2007; Papadopoulos & Goudiras, 2005).

Bunun yanında görme engelli öğrencilere soyut geldiği için girmiş oldukları merkezi sınavlarda muaf tutuldukları şekil kavramlarını öğretirken teller, kâğıt şeritler, çeşitli türden maketler ve kabartma çizgiler kullanılabilir. Görme engelli öğrencilerin şekilsel kavramlara dair doğru bir bilgi deposuna sahip olabilmeleri için öğrenilmesi gereken şekillerin bizzat öğrenciler tarafından dokunularak hissedilmesi bu şekillerin mümkün oldukça bizzat öğrencilerin kendilerine çizdirilmesi gerekmektedir. Bu sebeple öğretmen matematik dersini anlatırken sürekli olarak öğrencilere bireysel rehberlik yapmalı ve yine onlara fiziksel rehberlik yaparak çizilmesi gereken şekillerin nasıl çizileceğini öğretmelidir (Cox & Dykes, 2001; Papadopoulos & Goudiras, 2005).

Bu anlamda, görme engelli bireylere yönelik verilen matematik becerilerinin öğretimi sürecinde, eğitimcilerin ve öğrencilerin ön yargılı olmamaları, gerekli uyarlamalar ve destek eğitim araçları ile matematik becerilerini öğrenmeleri sağlanabileceği söylenebilir.

5. MERKEZİ SINAVLARDA GÖRME ENGELLİ BİREYLERE YÖNELİK MATEMATİK SORULARINDA YAPILAN DÜZENLEMELER

Türkiye’deki mevcut eğitim sistemine göre, matematik dersi ilköğretim, ortaöğretim ve lise kademelerinde zorunlu bir ders olarak müfredatta yer almaktadır. Her kademe ve sınıf düzeyindeki öğrenciler aynı konuları öğrenmekte ve yıl sonunda öğrenme düzeyleri ve başarıları, aynı sorulardan oluşan sınavlarla değerlendirilmektedir. Kaynaştırma/bütünleştirme uygulamalarına tabi olan, görme, işitme veya zihinsel gibi farklı türden engelleri bulunan öğrenciler, onlara özel ders programları hazırlanmasına rağmen (MEB,

2002), yıl sonunda yapılan sınavlarda akranlarıyla birlikte aynı konulardan sorumlu tutulmaktadır.

Önceki yıllarda düzenlenen matematik öğretim programında görme engelli öğrenciler, soyut olan şekilsel, grafiksel ve görsel içeriklerden muaf tutulmaktaydı. Ancak, 2018 yılında yapılan Özel Eğitim Yönetmeliği değişiklikleri ile bireysel farklılıklara yönelik uygun destek eğitim araçları kullanılarak bu içeriklerin de müfredata dahil edilmesi hükme bağlanmıştır. Buna karşın, görme engelli öğrenciler, öğretmenlerin "sen bu konuyu anlayamazsın" diyerek konuyu anlatmaması veya yeterli düzeyde sorumlu tutmaması nedeniyle, şekilli soruları öğrenme ve anlama noktasında sorunlar yaşamaya devam etmektedir (Bülbül, 2013). Süreç içerisinde gelinen noktada ise görme engelli öğrencilerin tamamen sorulardan muaf olmayacağı, sınavlarda şekil, grafik ve resim içeren sorular yerine bu sorulara eş değer soruların yer alacağı belirtilmiştir (MEB, 2022; Doğuş, 2022).

Bunun yanında görme engelli öğrencilere merkezi sınavlarda okuyucu desteği de sunulmaktadır. Sesli okuyucu kullanan görme engelli öğrenciler ise testlerdeki başarılarının okuyucunun kalitesine bağlı olduğunu belirtmektedir (Sánchez & Espinoza, 2012). Görme engelli öğrenciler, sınavlarında görev alan okuyucuların sosyo-kültürel durumlarının, okuma ve telaffuz gibi performanslarının ve uzmanlık alanlarının sınavlardaki performanslarını etkilediğini belirtmektedirler (Şenel & Kutlu, 2018). Bu bağlamda farklı bir alanda uzmanlaşmış bir okuyucunun matematik kavramlarını doğru ifade etmekte zorlanması veya sorumluluk sahibi olmayan bir okuyucunun soruları ciddiyetsiz bir şekilde okuması görme engelli öğrencinin sınav performansını olumsuz bir şekilde etkilemektedir. Merkezi sınavlarda halen mevcut sesli okuyucu uygulamasına

devam edilmesi de matematik gibi derslerin sorularında uyarlamalar yapılmasına neden olabilmektedir.

İlgili literatür incelendiğinde dünyada Almanya, Avustralya, Büyük Britanya, Kanada, Danimarka, Hollanda, İsveç, Çek Cumhuriyeti, Fransa ve İskoçya gibi ülkelerde görme engelli öğrencilere merkezi sınavlarda büyük puntolu ve Braille baskı sağlandığı, değişen oranlarda (Örn. %50, %100.) ek süre uygulandığı ve bazı ülkelerde sınavı yardımcı teknolojiler kullanılarak bilgisayar ortamında uygulama olanağının bulunduğu belirlenmiştir (Douglas vd., 2009). Çek Cumhuriyeti ve Kanada gibi ülkelerde sınavlarda şekil, tablo ve görsellik içeren sorular yerine benzer zorluk düzeyindeki sorulara yer verilirken; Avustralya, Danimarka ve Fransa gibi ülkelerde ise şekil, tablo ve görsel içerikli sorulara yönelik metin ve cümle açıklamaları eklendiği veya içerikte sadeleştirme yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır (Douglas vd., 2009).

Geldiğimiz son aşamada Türkiye’de ise görme engelli bireyler, merkezi sınavlarda psikolojik bakımdan olumsuz etkilenme düşüncesi ile bazı sorulardan ve yapamayacakları düşüncesi ile de şekil, grafik, tablo ve görsellik içeren sorularından muaf tutulmaktadır. Bu durum ise birçok noktada sorunlar barındırmaktadır.

6. MERKEZİ SINAVLARDA GÖRME ENGELLİ BİREYLERİN BAZI MATEMATİK SORULARINDAN MUAF TUTULMASINDAKİ SORUNLAR

Türkiye’de orta ve yükseköğretim kurumlarına öğrenci yerleştirmede yüksek puanlı sınavlar yaygın olarak kullanılmaktadır. Öğrencilerin karşılaştığı bu riskli sınavlardan ilki, nitelikli bir liseye kaydolabilmek için hayati önem taşıyan Ortaöğretim Kurumları Merkezi Sınavı’dır. Bu sınav, öğrenciler için ilk seçme/eleme noktası olduğundan önemli bir yüksek riskli sınav olarak kabul

edilir. Bu bağlamda eğitimin ve sınavın her bileşeni tüm öğrencilere karşı sorumlu olmalıdır. Yapılan merkezi sınavlarında ölçüm sonuçları aynı zamanda hesap verebilirliğin önemli bir boyutunu oluşturmaktadır. Görme engelli bireylere uygulanan testlerin geçerlilik sorunları uzun süredir tartışılmaktadır (Amrein-Beardsley & Barnett 2012; Cho vd., 2012; Linn, 2006). Ancak geçerliliğin sağlanmasına yönelik uygulamalarda halen sorunlar yaşanmaya devam etmektedir.

Görme engelli öğrencilerin her ne kadar şekil, grafik, tablo ve görsellik içeren sorulardan muaf oldukları belirtilmiş olsa da görselliğe dair belirtilen soruların neler olacağı ve şekilli, grafik veya resimler içeren bu konu ve sorulardan muaf tutulmanın onlar adına ne kadar yararlı olacağı gibi sorular yıllardan beridir tartışma konusu olarak devam etmektedir (Bülbül, 2009). Bu tartışmaların temel nedenine bakıldığında, görme engelli öğrenciler için matematikte çizim ve ölçümler yapmak amacıyla kullanılan çeşitli özel araçların mevcut olduğu ve bu araçlarla üçgen, kare, dikdörtgen, daire, küp, piramit gibi şekillerin çizilebildiği, ayrıca açılar, uzunluklar, yükseklikler gibi her türlü matematik ve cebir işlemlerinin gerçekleştirilebildiği görülmektedir. Öte yandan görme engelli öğrenciler ve ebeveynleri de verilen eğitimin sonuçları hakkında bilgi sahibi olarak ne kadar ilerleme kaydedildiğinin kanıtlarını görmek, adil ölçüm yapıldığından ve test sonuçlarının geçerliliğinden emin olmak istemektedir. Görme engelli olmayan akranları dikkate alarak geliştirilen ve görme engelli öğrencilere ilişkin test istatistiklerini sunamayan testlerin sonuçları (Bruce vd., 2018) hesap verebilirliğin ihlali kaynağı olarak kabul edilebilmektedir.

Şenel (2021) yaptığı bir çalışmanın ulaşılan sonuçlarına bakıldığında görme engeli olan katılımcılar, şekilli ve grafikli sorulardan muaf tutulduklarını ifade etmektedir. Bu şekil ve grafik içeren soruların sınavdan çıkarılıp, yerine aynı

bağlamda ölçme amacı taşıyan soruların da koyulmadığı göz önüne alındığı zaman yapılan bu sınavın ölçme amacı ve kapsamı değişmiş olduğundan, sonuçlarının da geçerliğinin tehlikeye düşmüş olduğu ve görme engelli öğrencinin de eksik değerlendirilmesine neden olduğu söylenebilmektedir (Bolt & Thurlow, 2004; Zebehazy vd., 2006; Zebehazy vd., 2012).

7. SONUÇ ve ÖNERİLER

Türkiye’de görme engelli öğrencilerin matematik alanında merkezi sınavlarda muaf tutulma durumlarını ortaya koyan bu çalışmanın ulaşılan sonuçlarına göre ÖSYM’nin yayınlamış olduğu sınav kılavuzlarından bazıları (ÖSYM, 2018a, 2018b, 2018c, 2018d) incelendiğinde görme engelli bireylere tablo, resim, grafik ve şekiller gibi görsel verileri barındıran sorular ve buna ek olarak karmaşık ifadeleri ihtiva eden soruların sorulmayacağı belirtilmekle birlikte, bu soruların yerine ne konulacağına dair de net bir bilgi yer almamaktadır. Yapılan araştırmalarda da sınavın sunumuyla ilgili olarak görme engelli bireyler şekil ve tablo içeren sorularda birtakım görsel düzenlemelerin yapılmasını, soruların içinde tablo ve şekillerin sadeleştirilmesini ve tablo ve şekilleri betimleyen metinler ile sunulmasını talep etmektedir. Ayrıca, soyut soruların somutlaştırılması için üç boyutlu materyaller ve kabartma grafik/şekillerin kullanılmasını talep etmektedirler (Doğuş vd., 2020; Şenel, 2021).

Bu bağlamda merkezi sınavların geçerliğini artırmak amacıyla kabartma grafik/şekillerin kullanılması ve metin açıklamalarının eklenmesi vb. uygulanacak yöntem ve önlemler adayların soru içeriklerine bizzat ulaşmaları sağlanabilir (Douglas vd., 2009; Zebehazy vd., 2006). Erin, vd. (2006)’nin araştırmasının bulguları incelendiğinde görmeyen öğrencilerin yazılı test formatındaki (Braille) çoktan seçmeli sınavlarda daha iyi performans gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu doğrultuda sınava dair yapılacak düzenlemelerin de yapılan

sınavın işlevselliğini ve geçerliğini arttıracak şekilde belirtilmektedir (Kim, 2012; Lazarus, 2009). Bu bağlamda, merkezi sınav düzenlemelerinin, görme engelli bireylerin soruları okuma biçimleri, duyuşsal tercihleri ve işlevsel görme becerileri gibi farklı ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde özenle tasarlanması büyük önem taşımaktadır.

Görme engelli adaylar için merkezi sınavlarda yukarıdaki alternatiflerin sunulmasının yanı sıra yardımcı teknoloji imkânlarını kullanarak faydalanmalarına izin verilmesi gerekmektedir. Bu yardımcı teknoloji olanaklarından biri de Braille baskısıyla hazırlanmış sınav kitapçıklarıdır (Doğuş vd., 2020) yaptıkları araştırma bulguları incelendiğinde, görme engelli öğrencilerin talep ettikleri en büyük beklentileri merkezi sınavlarda Braille baskılı sınav kitapçığının yer alması olmuştur. Bu doğrultuda Braille ile mürekkep baskıyı okumanın karşılaştırıldığı bir araştırma incelendiğinde (Wetzel & Knowlton, 2000) Braille ve mürekkep baskıyı okuyan iki ayrı grubun benzer özellikler gösterdiğini tespit etmiş, ayrıca Braille baskının da geçerli bir sınav düzenlemesi olduğunu öne sürmüşlerdir. ÖSYM'nin bazı sınav kılavuzları (ÖSYM, 2018a, 2018b, 2018c, 2018d) incelendiğinde ise Braille baskılı sınav kitapçığı seçeneğinin bulunduğu ilişkin bir bilgiye ulaşılmamıştır. Sınavlarda bir düzenleme ve uyarılama olarak Braille baskı seçeneğinin bulunması görme engelli bireyin okuma tercihine göre kendisine uygun seçeneği seçebilmesine ve canlı okuyuculardan kaynaklanabilecek problemlerin de önlenmesini sağlayacağından önemli bir düzenleme olacağı düşünülmektedir.

Görme engelli bireylerin merkezi sınavlarda yardımcı teknoloji imkanlardan yararlanması gereken bir diğer seçenek de yenilenebilir Braille ekranlardır. Braille baskılı sınav kitapçıklarının sayfa sayısının fazla olabileceği ve bu durumun okumayı zorlaştırabileceği dikkate alındığında, sınav sorularına erişim sağlamak için yenilenebilir Braille ekranlar gibi yardımcı teknoloji araçlarının

kullanılması önerilmektedir (Aslan, 2016). Bu şekilde görme engelli bireylerin çözeceği sorularda kendi duyu kanalı tercihlerine göre bizzat tercih etmeleri sağlanabilir.

Görme engelli öğrencilere Braille, okuyucu/işaretleyici, büyük puntolu baskı gibi geleneksel olan temel sınav düzenlemelerinin yansıra önemli bir seçenek olarak bilgisayar tabanlı sınavların da sunulması, bu öğrencilerin sınav performanslarını rahat ve bağımsız bir şekilde artırmasını sağlayarak onların yararına bir düzenleme olacaktır. Görme engelli öğrencilerin kendilerini bilgisayar teknolojilerini güvenle kullanma yeteneğine sahip gördükleri ve uygulanan sınavlarda bilgisayar teknolojilerini kullanmaya oldukça istekli oldukları da (Higgins & Katz, 2013; Karabay, 2016) göz önüne alındığında görme engelliler için bilgisayar tabanlı sınav seçeneğinin oldukça faydalı olacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak, görme engelli öğrencilere yöneltilen sınav sorularının kapsam ve içeriğinin, öğrencinin halihazırda kullandığı yardımcı teknolojiler (örn. Braille tablet/kalemi, Braille ekran, optik/elektronik büyüteç), görme beceri düzeyi ve tercih ettiği okuma biçimi (örn. Braille, ekran okuyucu, büyük baskı, canlı okuyucu) gibi faktörler dikkate alınarak düzenlenmesi gerekmektedir. Bunun yanında şekil veya grafiklerle çalışmak bazı durumlarda matematiğin temel bir parçası olduğundan, görme engelli öğrencilere şekil içeren problemleri muaf tutmak yerine sorulardaki şekilleri betimleyerek sunmak görme engelli öğrencilerin de diğer öğrencilerle aynı soruları çözme fırsatına sahip olmasından ötürü daha adil bir yaklaşım olacağı ve tüm öğrencilerin aynı matematiksel zorluklarla karşılaşarak değerlendirilmesinin sınavın adaletini sağlayarak geçerlik ve güvenilirliğini yükselteceği düşünülmektedir. Ayrıca, "Öğrencilere merkezi sınavlarda bu soruları sormamaktaki neden, öğrencinin soruları yapamaması mı, yoksa şekil, tablo ve grafik içeriğinin hem derste hem de sınavlarda öğrenciye

erişilebilir şekilde sunulmaması mıdır?" sorusuna dayanan tüm öneri ve araştırmalar göz önünde bulundurularak görme engelli öğrencilerin matematiksel kavramları anlama ve uygulama yeteneğini değerlendirmenin daha kapsayıcı bir yolu bulunmalı ve buna uygun düzenlemeler yapılmalıdır.

Yazarlar olarak, araştırmanın gerçekleştirilmesi sürecine yönelik herhangi bir destek ya da teşekkür beyanımız bulunmamaktadır.

Etik Kurul Kararı:

Araştırma derleme çalışması olduğu için Etik Kurul İzni alınmasını gerektiren çalışmalar grubunda yer almamaktadır. Bu nedenle Etik Kurul İzni beyan edilmemiştir.

KAYNAKÇA

- Akkaya, R., & Durmuş, S. (2015). İlköğretim 6.sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde çalışma yapraklarının etkililiği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (27). https://dergipark.org.tr/tr/pub/dpusbe/issue/4769/65594#article_cite
- Amrein-Beardsley, A., & Barnett, J. H. (2012). Working with error and uncertainty to increase measurement validity. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 24(4), 369–379. <https://doi.org/10.1007/s11092-012-9146-6>.
- Anthony, G., & Walshaw, M. (2009). *Effective pedagogy in mathematics* (Vol. 19). Geneva, Switzerland: International Bureau of Education.
- Aslan, C. (2016). Görme engelliler için yardımcı teknolojiler. S. Çakmak (Ed.), *Özel eğitimde yardımcı teknolojiler içinde* (s. 56-92). Ankara.

- Bolt, S. E., & Thurlow, M. L. (2004). Five of the most frequently allowed testing accommodations in state policy: Synthesis of research. *Remedial and Special Education, 25*(3), 141-152.
- Bruce, S. M., Luckner, J. L., & Ferrell, K. A. (2018). Assessment of students with sensory disabilities: evidence-based practices. *Assessment for Effective Intervention, 43*(2), 79–89. <https://doi.org/10.1177/1534508417708311>.
- Bülbül, M. Ş. (2013). Görme engelli öğrenciler ile grafik çalışırken nasıl bir materyal kullanılmalıdır? [What sort of materials should be used while studying graphs with visually impaired students?]. *Fen Eğitimi ve Araştırmaları Derneği Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi, 1*(1), 1-11.
- Bülbül, M. Ş., Garip, B., Cansu, Ü., & Demirtaş, D. (2012). Mathematics instructional materials designed for visually impaired students: Needle page. *Elementary Education Online, 11*(4), 1-9.
- Byrd, C. E., McNeil, N. M., Chesney, D. L., and Matthews, P. G. (2015). A specific misconception of the equal sign acts as a barrier to children's learning of early algebra. *Learning and Individual Differences, 38*, 61-67.
- Cansu Kurt, Ü. (2015). Görme engelliler ve matematik eğitimi. *Sürdürülebilir ve Engelsiz Bilim Eğitimi, 1*(1), 21-28. Retrieved from <http://fizikli.com/journal/3.pdf>.
- Cho, H. J., Lee, J., & Kingston, N. (2012). Examining the effectiveness of test accommodation using DIF and a mixture IRT model. *Applied Measurement in Education, 25*(4), 281–304. <https://doi.org/10.1080/08957347.2012.714682>.
- Cox, P. R., & Dykes, M. K. (2001). Effective classroom adaptations for students with visual impairments. *Teaching Exceptional Children, 33*(6), 68-74.
- Doğuş, M., Aslan, C., & Çakmak, S. (2020). Görme engelli bireylerin merkezi sınav düzenlemelerine ilişkin görüşleri. *JRES, 7*(1), 219-247.

- Doğuş, M. (2022). *Görme engelli bireylere yönelik web tabanlı sınav uygulamasının tasarımı, geliştirilmesi ve kullanılabilirliği* (Doktora tezi, Gazi Üniversitesi). 737392. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi>
- Douglas, G., McCall, S., Pavey, S., & Nisbet, P. (2009). *Summary report on international systems of exam access for visually impaired pupils*. https://www.rnib.org.uk/.../international_exams_survey.doc sayfasından erişilmiştir.
- Enç, M. (2005). *Görme özürlüler-gelişim, uyum ve eğitimleri* (2. baskı). Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Erin, J. N., Hong, S., Schoch, C., & Kuo, Y. (2006). Relationships among testing medium, test performance, and testing time of high school students who are visually impaired. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 100(9), 523-532.
- Frostig, M. (1972). Visual perception, integrative functions and academic learning. *Journal of Learning Disabilities*, 5(1), 5-19.
- Higgins, J., & Katz, M. (2013). A comparison of audio representations of mathematics content. *Journal of Special Education Technology*, 28(3), 59-66.
- Horzum, T., & Bülbül, M. Ş. (2017). Görme engelliler için bir geometri öğretim materyali: Geometri kafesi [A geometry teaching material for visually impaired: Geometry cage]. *Sürdürülebilir ve Engelsiz Bilim Eğitimi*, 3(1), 1-15. <https://doi.org/10.18197/fizikli.6>
- Karabay, E. (2016). *Canlı okuyucu ve bilgisayar destekli okumanın görme engelli öğrencilerin test başarıları üzerindeki etkilerinin karşılaştırılması* (Unpublished doctoral dissertation). Ankara University, Institute of Educational Sciences, Ankara.
- Karshmer, A. I., Gupta, G., & Pontelli, E. (2007, July 7-9). *Mathematics and accessibility: A survey*. In Proc. 9th International Conference on

Computers Helping People with Special Needs (Vol. 3118, pp. 664-669).

<https://www.utdallas.edu/%E2%88%BCgupta/mathaccsurvey.pdf>

- Kulp, M. T. (1999). Relationship between visual motor integration skill and academic performance in kindergarten through third grade. *Optometry & Vision Science*, 76(3), 159-163.
- Kim, J. S. (2012). The effect of " read-aloud" as a test accommodation for students with visual impairments in South Korea. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 106(6), 356- 361.
- Küçüközyiğit, M. S., & Özdemir, S. (2017). Görme yetersizliğinden etkilenmiş öğrencilerde matematikte çarpma işlem akıcılığını arttırmada kendini izleme tekniğinin etkililiği. *Hacettepe Eğitim Dergisi*, 32(3), 676-694.
- LaBerge, D., & Samuels, S. J. (1974). Toward a theory of automatic information processing in reading. *Cognitive Psychology*, 6(2), 293-323. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/00100285\(74\)90015-2](http://dx.doi.org/10.1016/00100285(74)90015-2).
- Lazarus, S. S., Thurlow, M. L., Lail, K. E., & Christensen, L. (2009). A longitudinal analysis of state accommodations policies: Twelve years of change, 1993-2005. *The Journal of Special Education*, 43(2), 67-80.
- Levin C A, Hollyfield R, 1993 "Properties of spatial representations: Data from sighted and blind subjects" *Perception & Psychophysics* 54 (1- 13).
- Linn, R. L. (2006). Validity of inferences from test-based educational accountability systems. *Journal of Personnel Evaluation in Education*, 19(1-2), 5-15. <https://doi.org/10.1007/s11092-007-9027-6>.
- Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi [MEGEP]. (2008). *Çocuk gelişimi ve eğitimi görme engelliler*. Ankara.
- Millar, S. (1985). Movement cues and body orientation in recall of locations by blind and sighted children. *Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A: Human Experimental Psychology*, 37(2), 257-279.

- Özyürek, M. (1998). Görme engelliler (Ünite 9). Eripek, S. (Ed.), *Özel eğitim* (Ünite 1-12, ss.128-152) içinde. T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 1018, Açık öğretim Fakültesi Yayınları No: 561. <http://w2.anadolu.edu.tr/aos/kitap/IOLTP/1267/unite09.pdf> adresinden 15. 05. 2013 tarihinde indirilmiştir.
- Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği [ÖEHY]. (2018). *Özel eğitim hizmetleri yönetmeliği*. <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/07/20180707-8.htm> sayfasından erişilmiştir.
- Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi [ÖSYM]. (2018a). *Kamu personel seçme sınavı kılavuzu*. <https://www.osym.gov.tr/TR,15003/2018-kpss-lisansoabtdhbt-kilavuz-vebasvuru-bilgileri.html> sayfasından erişilmiştir.
- Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi [ÖSYM]. (2018b). *Yükseköğretim kurumları sınavı kılavuzu*. <https://www.osym.gov.tr/TR,13683/2018-yuksekogretim-kurumlari-sinaviyks-kilavuzu.html> sayfasından erişilmiştir.
- Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi [ÖSYM]. (2018c). *Akademik personel ve lisansüstü eğitimi giriş sınavı: Sonbahar dönemi kılavuzu*. <https://www.osym.gov.tr/TR,15197/2018-ales-sonbahar-donemi-kilavuz-ve-basvurubilgileri.html> sayfasından erişilmiştir.
- Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi [ÖSYM]. (2018d). *Engelli kamu personeli seçme sınavı: Kura başvuru kılavuzu*. <https://www.osym.gov.tr/TR,14986/2018-ekpss-kurabasvuru-kilavuz-ve-basvuru-bilgileri.html> sayfasından erişilmiştir.
- Quek, F., & McNeill, D. (2006). Embodiment awareness, mathematics discourse, and the blind. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1093(1), 266- 279.

- Papadopoulos, KS and Goudiras, BD (2005). Visual accessibility aids for people with impaired vision in digital texts. *British Journal of Visual Impairment*, 23(2),75-83.
- Sánchez, J., & Espinoza, M. (2012). *Chilean higher education entrance examination for learners who are blind*. In Sharkey, P., & Klinger, E. (Eds.), Proceedings of the 9th international conference on disability, virtual reality and associated technologies (pp. 409-418), Laval, France.
- Şafak, P. (2007). Az gören öğrencilere eldeli toplama öğretiminde uyarlanmış basamaklı öğretim yönteminin etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 27-46.
- Şafak, P. (2013). *Ağır ve çoklu yetersizliği olan çocukların eğitimi*. Ankara.
- Şenel, S. ve Kutlu, Ö. (2018). Görme engelli öğrenciler için bilgisayarlı uyarlanabilir test tasarımı. *Eğitim ve Bilim*, 43(194), 261–284. <https://doi.org/10.15390/EB.2018.7515>
- Şenel, S. (2021). Assessing measurement invariance of Turkish “Central Examination for Secondary Education Institutions” for visually impaired students. *EducAssessEvalAcc* 33, 621–648. <https://doi.org/10.1007/s11092-020-09345-5>
- Tchoshanov, M., Cruz, M. D., Huereca, K., Shakirova, K., Shakirova, L., and Ibragimova, E. N. (2017). Examination of lower secondary mathematics teachers’ content knowledge and its connection to students’ performance. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(4), 683-702. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9703-9>.
- Tuncer, A. T. (2009). Şemaya dayalı sözlü matematik problemi çözme stratejisinin görme yetersizliği olan öğrencilerin sözlü problem çözme performanslarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(153).

- Tuncer, T. (2013). Görme yetersizliği olan çocuklar. S. Vuran (Ed.), *Özel eğitim içinde* (s. 289-321). Ankara.
- Tutak, T. ve Güder, Y. (2014). Matematiksel modellemenin tanımı, kapsamı ve önemi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 1(1), 173-190.
- Wetzel, R., & Knowlton, M. (2000). A comparison of print and braille reading rates on three reading tasks. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 94(3), 146-154.
- Zebehazy, K. T., Hartmann, E., & Durando, J. (2006). High-stakes testing and implications for students with visual impairments and other disabilities. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 100(10), 598-601.
- Zebehazy, K. T., Zigmond, N., & Zimmerman, G. J. (2012). Performance measurement and accommodation: Students with visual impairments on Pennsylvania's alternate assessment. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 106(1), 17-30.
<https://doi.org/10.1177/0145482X1210600103>
- Zorluoğlu, S., & Sözbilir, M. (2017). Görme yetersizliği olan öğrencilerin öğrenmelerini destekleyici ihtiyaçlar [Learning support needs of visually impaired students]. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 659-682. <https://doi.org/10.24315/trkefd.279369>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Students with disabilities need to learn mathematics skills, which have become more important with the changing world order and which constitute the building blocks of many fields in basic education, as much as students with normal development.

Both the education processes of visually impaired students and the various exams in which they are evaluated after education should be equivalent to the education processes and exams of students with normal development. In this context, the exemption of visually impaired students from questions and subjects containing figures, graphics or pictures in the central exams they take is also a matter of discussion (Bülbül, 2013; Doğuş, 2022). In this study, teaching mathematics to visually impaired students, the benefits of mathematics teaching in academic and other fields, the adaptations of the central exams in the field of mathematics, and the current problems and suggestions for solving the problems are included.

Method

The method followed in this study is to examine the exemption status of visually impaired students in central exams in the field of mathematics in Turkey in the context of studies in the literature and to address the current situation in the theoretical framework. In this context, the method of the study is a literature review.

Findings (Results)

Although it is stated that visually impaired students are exempt from questions involving figures, graphs, tables and visuals, questions such as what the questions related to visuals will be and how beneficial it will be for them to be exempt from these subjects and questions involving figures, graphs or pictures have been a matter of debate for years (Bülbül, 2009). The main reason for these discussions is that there are various special tools used for students with visual impairment to make drawings and measurements in mathematics, to draw shapes such as triangles, squares, rectangles, circles, cubes, pyramids, etc., and to perform all kinds of mathematics and algebra operations such as angles, lengths, heights, etc. with these tools.

On the other hand, students with visual impairments and their parents want to be informed about the results of the education provided, to see evidence of

progress, to be assured of fair measurement and the validity of test results. The results of tests that are developed taking into account peers without visual impairments and fail to provide test statistics for students with visual impairments (Bruce et al., 2018)) can be considered as a source of breach of accountability.

Conclusion and Discussion

According to the results of this study, which reveals the exemption status of visually impaired students in central exams in mathematics in Turkey, when some of the exam guides published by ÖSYM (ÖSYM, 2018a, 2018b, 2018c, 2018d) are examined, it is stated that visually impaired individuals will not be asked questions containing visual data such as tables, pictures, graphs and figures, and in addition, questions containing complex expressions, but there is no clear information on what will replace these questions. In the studies conducted, regarding the presentation of the exam, visually impaired individuals request that some visual arrangements be made in questions containing figures and tables, that tables and figures be simplified in the questions and that the tables and figures be presented together with texts describing them. In addition, they request the use of three-dimensional materials and relief graphics/shapes to concretize abstract questions (Doğuş et al., 2020; Şenel, 2021).

In this context, methods and measures such as using raised graphics/figures and adding text explanations can be applied to increase the validity of central exams, and candidates can be provided with direct access to the question content (Douglas et al., 2009; Zebehazy et al., 2006). When the findings of Erin et al. (2006)'s research are examined, it is concluded that blind students perform better in multiple-choice exams in written test format (Braille). In this context, it is stated that the arrangements to be made regarding the exam will also increase the functionality and validity of the exam (Kim, 2012; Lazarus, 2009). In this context, it is of great importance that central exam arrangements are carefully designed to meet the different needs of visually impaired individuals, such as the way they read the questions, their sensory preferences and their functional vision skills.

As a result, the scope and content of exam questions directed to visually impaired students should be arranged by taking into consideration factors such as the assistive technologies currently used by the student (e.g. Braille

tablet/pen, Braille display, optical/electronic magnifier), visual skill level and preferred reading style (e.g. Braille, screen reader, large print, live reader). In addition, since working with figures or graphs is a fundamental part of mathematics in some cases, it is thought that presenting figures in the questions to visually impaired students instead of exempting them from problems involving figures would be a fairer approach since visually impaired students would have the opportunity to solve the same questions as other students, and that evaluating all students by facing the same mathematical difficulties would ensure the fairness of the exam and increase its validity and reliability. In addition, considering all the suggestions and research based on the question "Is the reason for not asking these questions to students in central exams because the student cannot do the questions or because the content of figures, tables and graphs is not presented in an accessible way to the student both in class and in exams?", a more comprehensive way should be found to assess the ability of visually impaired students to understand and apply mathematical concepts, and appropriate arrangements should be made.