

## GÖRME YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERE FEN EĞİTİMİ: İLKELER VE STRATEJİLER

### SCIENCE EDUCATION FOR STUDENTS WITH VISUAL IMPAIRMENT: PRINCIPLES AND STRATEGIES

Seraceddin Levent ZORLUOĞLU<sup>1</sup>

Aydın KIZILASLAN<sup>2</sup>

Başvuru Tarihi:18.01.2019

Yayına Kabul Tarihi: 01.07.2019

DOI: 10.21764/maeuefd.514423

(Derleme Makale)

**Özet:** Görme yetersizliği olan öğrenciler akranlarından farklı bilişsel yeteneklere sahiptirler. Ayrıca görme yetersizliği olan bireylerin çoğu ışığı, rengi, nesnelere erişmek ve farklı derecelerde görsel bilgiye erişmek için sınırlı da olsa görme duyusuna sahiptirler. Görme yetersizliği olan öğrencilerin çoğu az gören öğrencilerden oluşmaktadır. Fakat görme bozuklukları, öğrencinin görme keskinliğini, görme alanını ve/veya öğrencinin görsel bilgileri işleme yeteneğini farklı düzeylerde etkileyebilir. Her faktörün etkili bir öğrenim için önemli avantaj veya dezavantajları olduğundan, çocuğun görme yetersizliğinin doğasını anlamak ve öğrencinin var olan yeti durumuna bağlı olarak görsel bilgiye erişmek için telafi edici uygun teknik ve stratejilerin kullanmak çocuğun eğitsel gelişimi için oldukça önemlidir. Bu çalışmada görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik fen eğitiminde kullanılabilecek ilke ve stratejilerin analizi yapılmıştır. Fen eğitimi, her çocuk için olduğu gibi görme yetersizliği olan çocukların da bilimsel düşünme becerilerinin gelişmesinde, günlük hayatta karşılaştıkları problemlere bilimsel cevap verebilmelerinde, problem çözme becerilerinin gelişmesinde, yaşama dair deneyim ve becerilerinin artmasında önemli bir yere sahiptir.

**Abstract:** Students with visual impairment have different cognitive abilities than their peers. In addition, most individuals with visual impairment have limited vision to see light, color, objects and access to varying degrees of visual information. Visual disturbances may affect the visual acuity, visual field, and / or the student's ability to process visual information at different levels. Since each factor has important advantages or disadvantages for effective learning, it is important for the child's educational development to understand the nature of the child's visual impairment and to use appropriate compensatory techniques and strategies to access visual information depending on the pupil's existing ability. In this study, the principles and strategies that can be used in science education for the students with visual impairment are analyzed. Science education has an important place in the development of scientific thinking skills of children with visual impairment as well as in the development of problem-solving skills, and to increase their experience and skills in life.

**Key words:** *visual impairment, low vision, blind, science education, science teaching*

**Anahtar sözcükler:** *görme yetersizliği, az gören, kör, fen eğitimi, fen öğretimi*

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, e-posta: leventzorluoglu@hotmail.com ORCID ID: 0000-0002-8958-0579

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, e-posta: ydnkizilaslan@gmail.com ORCID ID: 0000-0003-3033-9358

## Giriş

Devlet İstatistik Enstitüsü'nün hazırladığı özürülülerin sorun ve beklentilerine yönelik araştırma, engelli bireylerin eğitim durumlarına dair çarpıcı sonuçlar ortaya koymaktadır. Rapora göre yetersizliği olan bireylerin %41,6'sı okur-yazar değildir. Cinsiyetlere göre bu durum farklılaşmaktadır: Yetersizliği olan erkeklerin %32,1'i, kadınların ise %54,9'u okur-yazar değildir. Okur-yazar olmasına rağmen bir okul bitirmeyen yetersizliği olan bireylerin oranı ise %18,2'dir. Cinsiyet bazında değerlendirildiğinde erkeklerin durumu kadınlardan biraz daha kötüdür. Erkeklerin %19,2'si, kadınların ise %16,8 okur-yazar olmasına rağmen herhangi her hangi bir öğretim kademesinden mezun olamamışlardır. İlköğretimi bitirenlerin toplam oranı %32,6'dır. Veriler temel eğitim sürecinin ilk basamağında okullaşma oranının, kadınlara oranla erkeklerde daha yüksek olduğunu göstermektedir. Temel eğitimin ilk basamağında yetersizliği olan erkeklerde okullaşma oranı %38,8 iken bu oran yetersizliği olan kadınlarda ise %23,6, lise ve daha üstü düzeyde okullaşma oranı yetersizliği olan bireylerde %7,7'dir. Cinsiyet bazında erkeklerde bu oran %9,8 iken kadınlarda %4,7'dir. Yukarıda belirtilen bu oranlar kentli ve kırsal ayırımı yapıldığında kentlerde yaşayan yetersizliği olan bireylerin lehine değişmektedir. Bunun en bariz sebebi kentte yaşayan bireylerin sahip olduğu imkânlar -bunların başında okulların fiziki koşulları ve yetersizliği olan bireylerin eğitim kurumlarına rahat ulaşmalarını sağlayacak imkânlar- kırsala göre daha fazladır. Okur-yazar olmayan görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin oranı %32,1 iken okur-yazar olup bir okul bitirmeyen görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin oranı %11,8'dir. İlkokulu bitiren görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin oranı %29,0 iken ilköğretim/ortaokulu bitirenlerin oranı ise %12,5'tir. Dikkati çeken bir diğer husus ise eğitim kademesi arttıkça eğitim-öğretim oranı kademeli olarak düşmektedir. Görme yetersizliğinden etkilenen bireylerin lise ve daha üstü eğitim durumlarının oranı ise %14,6 olarak tespit edilmiştir (Devlet İstatistik Enstitüsü, 2010). Görme yetersizliğinin yasal tanımına göre; kör bireyler, yapılması gereken bütün düzeltmelerden sonra, normal gören gözün 20/200'lük görme keskinliğine ya da daha azına sahip olan ve ayrıca görme alanı 20 derecelik açıdan fazlasını göremeyenler olarak tanımlanmaktadır. Yapılması gereken bütün düzeltmeler yapıldıktan sonra, görme keskinliği 20/70 ile 20/200 arasında olan bireyler ise az gören tanımlanmaktadır. Eğitsel tanıma göre eğitimciler genellikle görme yetersizliği olan bireyi şu şekilde tanımlar:

1. Tamamen kör olan bir çocuk, görme duyusu yoluyla bilgiye erişemez ve öğrenme için dokunsal ve işitsel duyuları kullanır.
2. Fonksiyonel kör bir çocuk, çok az görme yetisine sahiptir. Öğrenme için işitsel ve dokunsal duyuları daha sık kullanır. Bununla birlikte, diğer duylardan aldığı bilgileri tamamlamak ve belirli görevlere yardımcı olmak için (sınıfta hareket etmek gibi) görme duyusunu sınırlı kullanır.

3. Az gören bir çocuk görmeyi birincil öğrenme aracı olarak kullanır. Ancak görsel bilgiyi dokunma ve işitsel girdi ile destekleyebilir (Heward, 2003, 405).

Görme yetersizliği olan bireylerin kronolojik yaşı, görme bozukluğunun başlangıç yaşı, görme yetersizliğinin niteliği ve kalıcı görüşün kapsamı ve ilave yetersizliklerin varlığına bağlı olarak kendi içerisinde heterojen olması kaçınılmaz olarak, "bireysel farklılıklar" kavramı içine gömülmüş eğitim programlarına olan ihtiyacı vurgulamayı ve eğitim teknolojisi kullanımının savunuculuğunu öne çıkarmaktadır. Fakat "bireysel farklılıklar" ve "eğitim teknolojisi" kavramlarını fazla ön plana çıkarmadan önemini de yadsımadan "bireysel ihtiyaç" kavramı üzerinden bu yetersizlik grubu içerisinde yer alan bireylerin fen öğrenme ihtiyaçlarını düzenlemeye yönelik iyileştirmeleri ön plana çıkarmak bu çalışmanın ana temasını oluşturmaktadır. Bu çalışmada görme yetersizliği olan bireylerde fen eğitimi ilkeleri ve fen öğretimine yönelik ilkeler ve stratejiler değerlendirip sentezlenecektir. Giriş bölümünde görme yetersizliği olan bireylerin yasal ve eğitsel tanımları verildikten sonra bu bireylerin genel özellikleri yapılmıştır. Sonraki bölümlerde ise yapılandırmacı yaklaşıma göre görme yetersizliği olan bireylere fen öğretiminin ilkeleri analiz edilmiştir. Sonuç ve tartışma kısmında ise kişisel deneyimler doğrultusunda görme yetersizliği olan bireylere fen öğretimi alanındaki çalışmaların sentezi yapılmıştır.

### **Fen Öğretimi İlkeleri**

Görme yetersizliğinin eğitsel tanımında yer alan varoluşsal olgunun eğitim sürecine doğrudan etkisinin yanı sıra görme yetersizliğinin bireysel öğrenime etkisi sosyo-ekonomik duruma, kültürel öz geçmişe, başka yetersizliklerinin varlığına, bilişsel yeterliliklere, görme yetersizliğinin başlangıç yaşına ve görme kaybı türüne bağlı olarak birbirinden farklılık göstermektedir (Miller, 2002). Heterojen gruplar oluşturan bu bireyler zihinsel işlevleri bakımından kısmen normal akranlarıyla aynı özellikler gösterirken motor, kavram öğrenme, gelişim alanlarının tümünde ya da bir kısmında görme yetersizliğinden kaynaklı sınırlılıklar yaşamaktadırlar (Chen, 1999; Çağlar, 2012; Gürsel, 2012; Şafak, 2010). Çünkü bilişsel yetenekler, doğal olarak görsel bilginin yokluğunda veya azalmasında çevreyi kavramsallaştırma becerilerini etkilemektedir. Görme yetersizliği olan çocukların motor gelişimi normal akranlarına göre görme yetersizliğinin derecesine bağlı olarak büyük farklılıklar göstermektedir (Skaggs & Hopper, 1996). Görme yetersizliğinin, zihinsel gelişime etkisi görsel bilginin beyne ulaşma derecesine bağlı olarak değişmektedir. Görsel bilgi, çevre algısının oluşmasına ve bireylerin nesnelere arasındaki neden-sonuç ilişkisinin kavranmasına üst düzeyde katkı sağlayarak zihinsel gelişimi olumlu yönde etkilemektedir. Bu sebeple görme yetersizliği düşük zekâyâ sebep olmamakta sadece bilişsel gelişimin farklı şekilde gelişmesini etkilemektedir (Groenveld, 1993). Fakat bazı nesnelere dokunmak için çok küçük (sinek, hücre),

bazılarının çok büyük (fil, bina) bazılarının ise çok uzakta olması (yıldız, güneş) dokunarak bilgi edinmeye imkânsız kılabilmektedir. Bu durum Piaget pedagojisine ters bir durum sergilemektedir. Çünkü Piaget pedagojisinde gözlem için en temel duyu görme duyusudur. Görme yetersizliği olan bireylerde ise bilişsel gelişiminde temel olan duyu görme duyusu değil dokunma ve işitme duyusudur (Rosa, Ochaita, Moreno, Fernandez, Carretero & Pozo, 1984). Fakat kör çocuklarla ilgili en yaygın yanılgılardan biri, normal akranlarından daha az dil becerilerine sahip olmalarıdır (Adelson & Fraiberg, 1977).

Ağır ve erken görme bozukluklarının çocukların dil gelişimini olumsuz etkilemesi muhtemeldir. Genellikle bu olumsuzluk bireysel farklılıklar oluşturmaktadır. Bu farklılıklar ise çocuğun çevreye sınırlı erişiminden ve çevrelerindeki insanların sözlü geri bildirim eksikliklerinden kaynaklanmaktadır. Çünkü görsel referanslar yoktur ve ebeveynlerden kaynaklı bilgi entegrasyonunda azalma vardır. Yapılan çalışmalarda, görme yetersizliği olan çocuklarda dilin daha birey merkezli olduğu ve sözcük anlamlarının normal çocuklardan daha sınırlı olduğu tespit edilmiştir (Anderson, Dunlea & Kekelis, 1984).

Görme, nesnelere bütünlük ve bağlam içinde algılamamızı sağlamaktadır. Ağır görme yetersizliği olan çocuklar ardışık gözlemlere güvenmek zorundadırlar. Bu çocuklar bir nesnenin yalnızca bir bölümünü görebildiği ya da sadece bir yönüne dokunarak algılayabildiği için bu sınırlı bilgiden bileşen bütünün görüntüsünü oluşturamamaktadırlar. Nesnelere arasındaki ilişkilerin farkındalığı daha sonra ortaya çıkmakta ve başlangıçta sesler ve nesnelere arasında bağlantı kurulumu genellikle yapılamamaktadır (Enç, 2005). Kör çocuklar, çevrenin farklı kavramsallaştırılmasına dayanarak alternatif dil gelişim yollarını takip edebilirler. Bu nedenle dilin kullanımı ve doğası, sözsüz iletişim şekilleri, ses yüksekliği, duruş, gülümseyen ve diğer yüz ifadeleri ile formüsel ve standart ifadelerle olan bağımlılıkları farklılık göstermektedir.

Eğitim, bilgi ediniminden daha fazlasıdır. Doğru ve yanlış arasında ayırım yapabilmek için öz disiplin, sorumluluk, kendini ifade etme ve güven duygusunu geliştirecek becerileri ve nitelikleri geliştirme eğitimin temel çıktılarıdır. Eğitimin kazandırmayı hedeflediği temel becerilerden biri sonuç ve analiz etme yeteneğinin edinimidir. Bu beceriler ve tutumların gelişiminin temelinde ise eleştirel düşünme, başkaları ile etkili iletişim kurma becerisi ve motivasyon vardır (Henderson & Wellington, 1998). Yapılandırmacı bakış açısı, dile ve kavram kazanımındaki bir “benlik” öznesi olarak bireyin aktif rolüne vurgu yapmaktadır (Ausubel, 1968). Çünkü düşünce ve deneyimleri yansıtma eğiliminin geliştirilmesinde becerilerin daha etkili bir şekilde kullanılması ve edinilen bilgi ve olguların daha iyi anlaşılması ve bunun bir şekilde takdir edilmesi (pekiştirilmesi) vardır.

Her birey dili kullanma ve deneyimlere ilişkin eleştirel düşünme biçimleri geliştirme potansiyeline sahiptir. Bu nedenle, dil, yalnızca erken çocukluk eğitimi için bir objektif olarak değil aynı zamanda eğitimin diğer hedeflerine ulaşılabilmesi için de önemli bir araç olarak görülmelidir. Dil gelişimi ile kavram gelişimi kopmaz şekilde bir biriyle bağlantılıdır. Dil düşünmeyi, düşünme ise dili gerektirir (Wellington & Osborne, 2001). Vygotsky, öğrencinin kelimeleri kullanabilme becerisinin kavram gelişimine yardımcı olduğunu belirtmektedir. Bu nedenle dil psikolojik bir araç olarak hem öğrencinin “fikir” oluşturmaya hem de zihinsel süreçlerin gelişimine katkı sağlamaktadır (Vygotsky, 1962). Çocuklar, kendi deneyimlerine dayanarak öğretilen şeyleri anlamaya çalışırlar. Dolayısıyla, çocuğun sosyo-kültürel geçmişi ve dil araçları, kavram gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Yani bilgi doğrudan öğretmenden öğrencilere aktarılmaz.

### **Görme Yetersizliği ve Fen Eğitimi**

Fen eğitimine yönelik araştırma bulgularında Wellington ve Osborne (2001) dilin tüm biçimlerde fen eğitiminde önemli olduğunu belirtmektedir. Özellikle, fen öğrenimindeki akademik başarı, öğrenci ve eğitimcilerin dili kullanma yetenekleriyle doğrudan ilişkilidir. Bunun nedeni, öğretmenlerin dil ile aktardığı şeyin, öğrencinin dili nasıl kullandığına bağlı olarak değişmesidir. Fen eğitimi sorgulama yöntemiyle araştırmayı, gözlemlemeyi ve gözlemlerin yorumlanmasını bünyesinde barındırmaktadır. Fen eğitiminin temelinde, analitik düşünce ve kavram kazanımını vardır. Fen derslerinde edinilen kavramlar doğası gereği tek başına anlamsızdır. Yapılandırmacı bakış açısına göre kavramlar, sınıf ortamında eğitim sırasında ve çocuğun kişisel tecrübesine bağlı olarak tamamen iç ve dış koşullar altında gelişmektedir. Çocuğun iki farklı kavramı öğrenmesini etkileyen sebepler aynı değildir. Sistemik bilgi, çocuğa verildiğinde çocuğun doğrudan göremediği ya da yaşayamadığı pek çok şey öğretilmeye çalışılmaktadır. Vygotsky’ye (1962) göre spontan (kendiliğinden) ve bilimsel kavramlar, çocuğun tecrübesiyle ve çocuğun nesnelere yönelik tutumlarındaki farklılıklar nedeniyle, başlangıç aşamasından son şekline kadar farklı gelişim yolları takip edilerek kazandırılmalıdır.

Bu nedenle dil gelişimi kavram öğrenmede etkilidir. Geleneksel olarak, okullarda fen öğretimi ve dil öğrenimi çok farklı konular olarak düşünülmektedir. Bununla birlikte son araştırmalar, görünüşte birbirinden farklı alanların birbirine entegrasyonunun her iki alan içinde avantajlı olduğunu belirtmektedir (Wellington & Osborne, 2001). Sorgulamaya dayalı bilimlerin doğrudan ve ilgi çekici deneyimleri öğrencilerin gözlem yeteneklerinin gelişimine anlamlı katkı sunarken aynı zamanda onların dil gelişimine de zengin bir bağlam sağlayabilmektedir. Benzer şekilde, fikirlerin iletilmesi için dil kullanımı, bilimsel anlayışın geliştirilmesine de katkı sağlar. Bu nedenle dünyayı

anlamaya çalışmak için dilin kullanılması ve geliştirilmesi gerekmektedir. Eğitim müfredatlarında dil edinimi ve bilimde yeni standartlara dayalı düzenlemelere yönelik çabalar artan bir şekilde içerik alanlarını "günlük kullanıma dayalı" akademik dil ve dil becerilerinin geliştirilebileceği dair vurgular giderek artmaktadır. Dilbilgisi ve kelime dağarcığına odaklanan izole ve özensizliği azaltan beceri gelişimine birincil vurgu yapmak yerine fikirlerin anlaşılması ve iletilmesini sağlamak amacıyla "kullanım için dil" olgusunun geliştirilmesine yönelik çabalar giderek artan bir şekilde önem kazanmaktadır. Sonuç olarak dil gelişimi bireylerin fen öğrenimi üzerinde önemli bir etkisi vardır. Bu nedenle özellikle görme yetersizliği olan çocuklarda erken dönemde dil gelişimini destekleyen faaliyet ve etkinliklerin çeşitliliğine önem verilmelidir.

Yetersizliği olan bireylere yönelik “Evrensel Tasarım” yaklaşımıyla tüm yaşam alanlarının yaş, beceri ve durum farkı gözetmeksizin pek çok birey tarafından kullanılabilmesi ve bu bireylerin bütünselleşmesi sağlanabilir (Dostoğlu, Şahin & Taneli, 2009). Evrensel tasarım, aynı zamanda ürünlerin ve eğitim alanlarının yetersizliği ne olursa olsun neredeyse herkes tarafından kullanılmasını amaçlayan bir tasarım yaklaşımıdır. Bu yaklaşımla beraber farklı yetersizlik gruplarındaki tüm bireylerin eğitim ortamlarına engelsiz bir şekilde erişimleri kolaylaştırılabilir. Fakat yetersizliği olan bireylerin, eğitim ortamlarına erişebilmeleriyle beraber tüm gereksinimlerinin karşılanmış olacağı anlamına gelmemektedir. Öğrenme için *Evrensel Tasarım* yaklaşımında yetersizliği olan bireylerin yüksek akademik standartlarla anlamlı öğrenme hedeflerine ulaşmaları amaçlanırken, aynı zamanda öğrencilerinin mümkün olan en yüksek oranda eğitsel başarıya ulaşmaları amaçlanmaktadır. Evrensel olarak tasarlanmış kapsayıcı bir öğrenme ortamı öğretmenlerin ve öğrencilerin karşılaşması muhtemel tüm engelleri hesaba katmaktadır (Spooner, Baker, Harris, Ahlgrim-Delzell & Browder, 2007). Öğretmenler ders materyalleri, öğrenme faaliyetleri ve ders sırasında kullanılan değerlendirme yöntemleri için önündeki engelleri proaktif bir şekilde en aza indirgeyerek tüm öğrencilerin ders hedeflerine ulaşma potansiyelini en üst düzeye çıkarmaktadır (Rose, Harbour, Johnston, Daley & Abarbanell, 2006). Bu kapsayıcı pedagoji anlayışla, yetersizliği olan bireyler ders tasarımı, öğretim ya da değerlendirme unsurlarıyla öğretim sürecinin içerisine dâhil edilmektedir.

Yetersizliği olan bireylerin eğitimi sürecinde önemli bir yere sahip olan fen eğitimi, çocukların günlük yaşamda karşılaştıkları problemlere bilimsel yaklaşabilmelerinde, problem çözme becerilerinin gelişiminde, yaşama dair deneyim ve becerilerinin artmasında çok önemli bir yere sahiptir (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1990). Fen eğitimi, çoğu özel eğitimciler tarafından yetersizliği olan birçok öğrenci için en faydalı ve en değerli içerik alanlarından biri olarak kabul edilmektedir. Çünkü fen eğitimi, öğrencilerin ihtiyaçlarına bilimsel

çözümler bulabilmelerine yardımcı olmaktadır (Hadary & Cohen, 1978; Patton & Andre, 1989). Aynı zamanda fen eğitimi, yetersizliği olan çocukların yaşamsal karar vermelerinde, problem çözme yeteneklerinin gelişmesinde, bilimsel tutum geliştirmelerinde, önemli yere sahiptir (Mastropieri & Scruggs, 1995; Patton, 1995). Ayrıca fen eğitimi, üst düzey düşünme becerilerini ve problem çözme stratejileri geliştirmede öğrencilere büyük fırsatlar sağlamaktadır (McCausland, 2005). Bu nedenle özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler için planlanan, hazırlanan ve uygulanan fen dersi ve fen etkinlikleri çocukların bireysel gereksinimlerine uygun olarak düzenlenmelidir (Cawley, 1994; Kucera, 1993).

Çünkü fen derslerinin somut ve soyut kavramları fazlaca içermesi görme yetersizliği olan öğrencilerin bu kavramları öğrenmelerini zorlaştırmaktadır (Lang, 1983). Ülkemizde ilköğretim fen dersleri çoğunlukla ders kitabı merkezinde yürütülmekte ve fen öğretim programları öğrencilerin özel gereksinimlerini göz ardı eden az sayıda etkinlik temelli uygulamalar içermektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin dikkat eksikliği, okuma sorunları, iletişim becerilerindeki eksiklik, davranışsal problemler, ön bilgi eksikliği, öğretmenin donanımsal, bilgi veya beceri eksikliği fen derslerini öğrenciler için çekilmez hale getirmekte ve yeni bilgi ve beceri edinmelerini olumsuz etkilemektedir (DeLucchi & Malone, 1982; Holahan, McFarland & Piccillo, 1994). Ayrıca fen dersleri çocukların merak duygusunu ön plana çıkaracak, onların yaparak ve yaşayarak öğrenmelerini sağlayacak ve sorgulama becerilerini geliştirecek şekilde yürütülmediğinden pek çok öğrenci fen eğitimine karşı olumlu tutum geliştirememektedir (McCausland, 2005; Smith & Kelley, 2007).

Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik fen eğitiminde göz önünde bulundurulması gereken önemli noktaların tespit edildiği çalışmalar, fen derslerinde kullanılan araç-gereçlere erişim ve kullanılan araç-gereçlerin fonksiyonel analizi alanlarında yapılmıştır. Doğrudan fen öğretimine ilişkin çalışmalar, görme yetersizliği olan öğrencilerin fen dersi uyum yeteneklerinin gelişimi, sınıf ortamının fen öğretimine uyarlamasını, fen alanında öğrencilerin sıklıkla ihtiyaç duyabileceği materyaller, öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması konusunda yapılması gerekenler, öğrencilerin laboratuvar uygulamalarında akademik başarılarını arttırmaya yönelik uyarlamalar ve materyal tasarımları alanlarında yapılmıştır (Kumar, Rangasamy & Stefanich, 2001; Fraser & Maguvhe, 2008; Lunney, 1994; Poon & Ovadia, 2008).

### **Fen Öğretimine Yönelik Yaklaşımlar**

Fen eğitimi, özel eğitime gereksinimi olan çocukların dünyayı algulamalarında, algıları doğrultusunda doğru kararlar vermelerinde, problem çözme yeteneklerinin gelişmesinde, bilimsel

tutum geliştirmelerinde, deneyim ve becerilerinin arttırılmasında önemli yere sahiptir (Mastropieri & Scruggs, 1995; Patton, 1995). Öğrencilerin yeni fikirler ışığında nesnelere arası ilişkileri kavrayabilmeleri için zengin deneyimler yaşama fırsatı sunmaktadır. Ayrıca fen eğitimi, üst düzey düşünme becerilerini ve problem çözme stratejileri geliştirmede öğrencilere büyük fırsatlar sağlamaktadır (Cawley, 1994; Davison & Pearce, 1992; Kucera, 1993). Fakat özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler için planlanan, hazırlanan ve uygulanan fen etkinlikleri çocukların bireysel gereksinimlerine uygun olarak hazırlanması gerekmektedir.

İlköğretim fen müfredatları, öğrencilerin özel gereksinimlerini göz ardı eden az sayıda etkinlik temelli uygulamalar içermekte ve fen dersleri çoğunlukla ders kitabı merkezinde yürütülmektedir. Bunun yanında öğrencilerin dikkat eksikliği, okuma sorunları, iletişim becerilerindeki eksiklik, önemli davranış problemleri, ön bilgi eksikliği ya da öğretmenin gerekli donanım, bilgi veya beceri eksikliği fen derslerini öğrenciler için çekilmez hale getirmekte ve onların yeni bilgiyi edinmelerini ve beceri gelişimini olumsuz etkilemektedir (DeLucchi & Malone, 1982; Holahan, McFarland & Piccillo, 1994). Ayrıca fen dersleri çocukların merak duygusunu ön plana çıkaracak onların yaparak ve yaşayarak öğrenmelerini sağlayacak, sorgulama becerilerini geliştirecek şekilde yürütülmediği pek çok öğrenci fenne karşı olumlu tutum geliştirememektedir (McCausland, 2005).

Özel eğitime gereksinimi olan öğrencilere yönelik fen öğretiminde farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Tablo 1’de Paul ve Newman’ın (1986) fen öğretimine yönelik kavramsallaştırdığı farklı yaklaşımlar ve bu yaklaşımların avantajları ve dezavantajları bir arada yer almaktadır. Ayrıca özel eğitim öğretmenlerinin sınıf ortamında karşılaşılabilecekleri bir takım sorunların üstesinden gelme noktasında yararlanabilecekleri farklı stratejilerde yer almaktadır. Tabloda yer alan *Süper Fen*, üst düzey düşünme becerilerini geliştirmek için pek çok fen kavramını bir arada öğretmeyi hedefleyen bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda beyin fırtınası sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Fakat birbirinden farklı pek çok bilgiyi bir arada sunması özellikle özel gereksinimi olan öğrencilerin kavram öğrenimini olumsuz etkilemekte ve anlamsız ve gereksiz bilgilerin sunulmasına yol açabilmektedir. Bu yaklaşım öğrenilmiş pek çok kavram üzerinden yeni bir kavramın öğreniminde yararlı olabilir. Ancak öğrenilmemiş kavramlar üzerinden yeni bir kavramın öğrenimi için kullanıldığında öğrencilerde kavram yanılgısı oluşmasına yol açabilir.

*Gerçekleri Öğrenelim* yaklaşımı sorgulamaya dayalı öğretim yöntemini sıklıkla benimseyen bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda öğrencilere üzerinde çalışabilecekleri bilgiler sunulmakta ve öğrencilerin soru oluşturmaları ve inceleme başlatmalarına olanak sağlamaktadır. Fakat bu



yaklaşımında *yapılandırılmış sorgulama* stratejisi kullanıldığında öğrencilerin bilgiye ulaşması en aza indirgenir. Bazı durumlar anlamsız ve gereksiz bilgilerin sunulmasına yol açabilir.

*Teorik Fen* yaklaşımında öğrencilere karşılaştıkları durumları ya da olguları düzenlemeleri ve sınıflandırmaları için çerçeveler sunulmaktadır. Fakat bu yaklaşımda öğrencilere sunulan durumlar veya olgular öğrencilerin kavramsal düzeylerinin üzerinde olabilir. Ayrıca bu yaklaşımla yapılan fen öğretiminde öğrencilerin fenden soğumaları söz konusu olabilmektedir.

Fen öğretiminde kullanılan bir diğer yaklaşım olan *Etkinlik Temelli Fen* yaklaşımı etkinlik/deney yönelimlidir. Öğrencilere materyallerle çalışabilme deneyimi sunulmaktadır. Ayrıca öğrencilerin hayal güçlerini harekete geçirerek fen derslerinin herkes tarafından yapılabileceği fikrini öğrencilere aşlamaktadır. Bu yaklaşımda fen dersleri daha eğlencelidir. Fakat bu yaklaşımın bazı dezavantajları söz konusu olabilmektedir. Bu yaklaşımda çok sayıda materyal sunulması derslerin işlenişini zorlaştırabilir. Ayrıca kavram yanılgılarını ortadan kaldıramayabilir.

*Eklektik Fen* yaklaşımı ise yukarıda söz konusu tüm yaklaşımlardaki unsurlar bir arada kullanılabilir. Bu yaklaşım sık kullanılmayan bir yaklaşımdır. Çünkü bu yaklaşımda fen konularının tamamlanamama ihtimali öğrencilerin programlarında boşluklara yol açabilir.

Tablo 1

*Çeşitli Fen Yönelimlerinin Avantaj ve Dezavantajları*

Yönelim	Avantajlar	Dezavantajlar
Süper Fen	<ul style="list-style-type: none"><li>• İlgi çekicidir.</li><li>• Daha kapsamlı bilimsel çalışmalar için giriş noktası niteliğindedir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Çok sayıda birbirinden bağımsız bilgi sunar</li><li>• Fen öğretiminde kullanılan tek format olmamalı ve başka yaklaşımlarla desteklenmelidir.</li></ul>
Gerçekleri Öğrenelim	<ul style="list-style-type: none"><li>• Öğrencilerin soru oluşturmaları ve inceleme başlatmalarına imkân sağlar.</li><li>• Bilgi arama ihtiyacını en aza indirger.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anlamsız ve gereksiz bilgilerin sunulmasına yol açabilir</li></ul>
Teknik Fen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Öğrencilerin karşılaştıkları şeyleri düzenlemeleri ve sınıflamaları için onlara çerçeve sunar.</li><li>• Sadece parlak öğrencilere yönelik değildir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sadece bu şekilde fen öğretilirse öğrencilerde fende soğumaya sebep olabilir.</li><li>• Bazı öğrencilerin kavramsal düzeylerinin üzerinde olabilir.</li></ul>

Etkinlik Temelli Fen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etkinlik/deney yönelimlidir.</li> <li>• Öğrencilere fen materyalleri ile çalışabilme deneyimi sunar.</li> <li>• Keşif gerektirir.</li> <li>• Fen derslerinin herkes tarafından yapılabileceği fikrini savunur.</li> <li>• Eğlencelidir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sunulması daha zordur ve çok sayıda materyal gerektirir.</li> <li>• Kavram yanlışlarını ortadan kaldırmayabilir.</li> <li>• Farklı öğretim davranışları gerektirir.</li> </ul>
Eklektik Fen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daha önce sayılan tüm yönelimlerdeki unsurları birleştirir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrencilerin programlarında boşluklara yol açabilir.</li> </ul>

Kaynak: Özel gereksinimi olan öğrenciler için öğretim stratejiler (Sazak Pınar, 2014).

Tablo 1’de belirtilen çeşitli fen yönelimlerinin yanında özel gereksinimi olan öğrencilere yönelik fen öğretiminin kavramsallaştırılmasında altı boyuttan oluşan bir model sıklıkla uygulanmaktadır. Bu model; ortam, içerik, materyaller, öğretim/müdahale, yönetim ve duygulanım boyutlarından oluşmaktadır (Polloway, Serna, Patton & Bailey, 2014). Bu alanlarda yapılacak uyarlamalarla fen öğretiminde öğrencilerin karşılaştıkları sorunlara yönelik çözümler üretilebilir, öğretim sürecinde öğrencilerin motivasyonunu uyanık tutmaya yardımcı olunabilir ve oluşturulacak rekabet ortamında öğrencilerin sahip oldukları bilgiyi ve tecrübelerini sergilemelerine sağlanabilir (Raborn & Daniel, 1999; Atwater & Brown, 1999). Fen öğretiminde altı boyutta yapılan farklılaştırmanın boyutları Tablo 2’de özetlenmiştir.

*Ortam* boyutunda öğrencilerin öğrenim gördüğü fiziksel ortam, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göz önünde bulundurularak düzenlenir. Sınıf ortamında öğrencilerin dikkatini dağıtabilecek ders araç-gereç, etkinlik sonrası ortamdan uzaklaştırılmaya etkinlik materyalleri önemsenmesi gereken durumlardır. *İçerik* boyutu öğretim sürecinde öğrencilerin sahip olması gereken bazı temel becerileri içermektedir. Bu boyut çoğu zaman öğretim programında yer almayan fen konuları dışındaki öğrencilere öğretilmesi gereken becerilerdir. Sosyal becerileri, çalışma becerileri/öğrenme stratejileri, not tutma becerileri, gözden geçirme ve tarama becerileri bu becerilerden bazılarıdır. Öğrencilerin sorun yaşadığı becerileri olduğunda doğrudan müdahaleyle bu becerilerin öğretilmesi gerekir. Özellikle görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerde uzun süreli okumalarda göz yorgunluğunun oluşmaması için uzun metinlerde önemli bölümlere daha fazla dikkat edilebilmesi için gözden geçirme ve tarama becerisinin öğretimi oldukça önemlidir. *Materyaller* boyutu yetersizliği olan öğrencilerin eğitim ortamında karşılaştıkları en önemli sorunlardan biridir. Materyaller, öğrencilerin gereksinimleri doğrultusunda hazırlandığında ve materyal öğretmen tarafından öğretime hızlı bir şekilde uyarlayabildiğinde etkili olabilmektedir. Materyal boyutu *ders kitapları ve medya* olmak üzere iki alt boyuttan oluşmaktadır. Fen öğretiminde farklı duyulara

uyarlanmış (tactile, sesli), gereksiz bilgi yığını içermeyen temel içeriği barındıran ve öğrenme güçlüğü çeken öğrenciler için daha kullanışlı ek sözcükler içeren ders kitaplarının kullanılması gerekmektedir. Ders kitapları ayrıca öğrenmeyi zenginleştirici öz düzenleyiciler, okuma rehberleri, şematik harita ve diğer grafik düzenleyiciler içermelidir. Teknoloji kullanımı eğitimi nitelikli hale getirir eğitim sisteminin amaçlarının gerçekleşmesini kolaylaştırır (Groff & Mouza, 2008). *Medya alt* boyutunda medya öğrencilerin beklentilerini karşılayacak şekilde etkin kullanılmalıdır. Ayrıca öğrencinin bireysel gereksinimleri doğrultusunda kullanılan medya araçları çoğaltılabilir. *Öğretim* boyutu bilgiyi öğrenciye en iyi şekilde sunmak için geliştirilen strateji, yöntem ve teknikler gibi süreçleri kapsar. *Anlatım, sınıf içi etkinlikler, laboratuvar etkinlikleri, projeler ve ev ödevleri alt* boyutlarından oluşmaktadır. *Anlatım alt* boyutunda derste ele alınacak yeni kavram ve sözcük yeterli şekilde açıklanmalı ve sunumların süresi ve kapsamı öğrencilerin gereksinimleri doğrultusunda düzenlenmelidir. Öğrencinin derse yönelik dikkatini arttırmak için ders notları çıktısı, notlar, öğrencinin dinlerken dolduracağı grafik düzenleyiciler gibi anlatımı zenginleştirici materyaller sağlanmalıdır. Ayrıca kendini izleme teknikleri yardımıyla öğrencinin derse daha başarılı şekilde katılması sağlanmalıdır. *Sınıf içi etkinlikler alt* boyutunda öğrencilere etkinlik süresince neler yapması gerektiğiyle ilgili rehberlik edilmelidir. Ayrıca etkinliklerde akran aracılı öğretim grupları kullanılabilir. *Laboratuvar etkinlikleri alt* boyutunda öğrenciler laboratuvar materyallerini ve donanımlarını nasıl kullanacakları konusunda bilgilendirilmelidir. Veri toplama ve sonuçların rapor edilmesi için laboratuvar etkinliklerini tamamlamalarını sağlayan çizelgeler oluşturulmalıdır. *Projeler alt* boyutunda öğrencilerin bilişsel ve akademik düzeylerine uygun projeler sunarak başarımları sağlanmalıdır. Öğrencilere sunulan uzun dönemli projeler için gerekli destek sağlanma ve hem yazılı hem de sözlü olarak tüm yönergeler ve değerlendirme kriterleri paylaşılmalıdır. Uzun dönemli proje çalışmalarında öğrencilerin tamamlayabildikleri çalışmalarını sunabilecekleri ara dönem değerlendirme tarihleri belirlenmeli ve öğrencilere geri bildirimler verilmelidir. *Ev ödevi alt* boyutunda öğrencilerin ev ödevlerini tamamlamaları için gerekli tüm yönergeleri anladıklarından emin olunmalıdır. Öğrencilerin anlama ve performans düzeyleri dikkate alınarak tamamlayabilecekleri ev ödevleri verilmelidir. *Yöntem* boyutunda öğrencilerin ihtiyaç duyduğu davranışları oluşturacak, geliştirecek ve devamlılığını sağlayacak olumlu davranışsal teknikler kullanılmalıdır. Davranış yöntemi olarak *ceza* (azar, tepkinin bedeli, sınıf etkinliklerine katılmama) kullanmaktan kaçınılmalı kullanılmak zorunda kalındığında uygun ve dikkatli şekilde kullanılmalıdır. Öğrencileri gruplara yerleştirirken öğrencinin etkileşim becerilerini ve diğerleriyle işbirliği içinde çalışma becerileri göz önünde bulundurulmalıdır. *Duygulanım* boyutunda öğrencilerin kendini ait hissettikleri ve olduğu gibi kabul edildiği, saygı gösterildiği ve ellerinden gelenin en iyisini yapma konusunda teşvik edildikleri bir sınıf oluşturulmalıdır. Kendini sosyal

anlamda rahat hissetmeyen ve grup önünde sunum yapama gibi belirli endişeleri olan öğrenciler desteklenmelidir.

Tablo 2

*Farklılaştırılmış Fen Öğretim Teknikleri*

Teknikler	
Alanlar	
Ortam	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Öğrencilerin oturacakları yeri belli bir özelliğe göre ya da endişeyi (dikkat, davranış, işitme becerisi gibi) ortadan kaldıracak şekilde ayarlayın.</li> <li>✓ Dikkat dağıtacak şeyleri en aza indirgeyin. (Örneğin; laboratuvar etkinliklerinin yapılmadığı anlarda fen materyallerini öğrencinin ulaşamayacağı yerde bulundurun.)</li> </ul>
İçerik	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Sosyal beceriler, çalışma becerileri/öğrenme stratejileri gibi becerileri öğrencilere öğretin.</li> <li>✓ Gözden geçirme ve tarama becerilerini değerlendirip gerekirse bu becerileri öğretin.</li> <li>✓ Not tutma becerilerini değerlendirip gerekirse öğretin.</li> <li>✓ Mevcut içeriğe “gerçek yaşam konularını/uygulamalarını” katmak için fırsatlar oluşturun.</li> <li>✓ Düzeltilmiş ev ödevleri gibi temel uygulamalar yaparak önemli içeriği ele alın.</li> </ul>
Materyaller	
Ders kitapları	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Temel içeriği barındıran ama daha düşük okunabilirlik düzeyinde yazılmış ders kitaplarını kullanın.</li> <li>✓ Ders kitaplarının farklı duylara uyarlanmış versiyonlarını kullanın.</li> <li>✓ Zorluk çeken öğrenciler için daha kullanışlı olan ek sözcükler oluşturun.</li> <li>✓ Ders kitaplarındaki içeriği öğrencilerle birlikte gözden geçirin, bir bölümde yer alan kitaplarını terimleri/sözcükleri ve grafik sunulmuş tüm materyali gözden geçirin.</li> <li>✓ Ön düzenleyici, okuma rehberi, şematik harita ve diğer grafik düzenleyiciler gibi okumayla ilişkili zenginleştirmeler sunun.</li> </ul>
Medya	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tüm medyayı net bir şekilde sunun ve beklentiler ve arzulanan sonuçlar gibi konularda görüşler alın.</li> <li>✓ Grafik düzenleyiciler ya da diğer materyaller gibi öğrencinin kullanılan medya türünden anlam elde edebilmesini kolaylaştıracak zenginleştirmeler sağlayın.</li> <li>✓ Gözlemlerden sonra önemli noktaları tartışın.</li> </ul>
Öğretim	
Anlatım	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ele alınacak yeni sözcük ve terimler sunup yeterli şekilde açıklayın.</li> <li>✓ Öğretmen sunumlarının/anlatımlarının süresini sınırlandırın.</li> <li>✓ Öğrencilere teneffüs/mola verin.</li> <li>✓ Ders notları çıktısı, notlar, öğrencinin dinlerken dolduracağı grafik düzenleyiciler gibi anlatımları zenginleştirecek materyaller sağlayın.</li> <li>✓ Kendinin izleme tekniklerini ve gereken yardımcı araçları kullanmayı (kontrol listesi gibi) öğreterek öğrencinin anlatımlara daha başarılı şekilde katılmalarını</li> </ul>

---

	sağlayınız.
Sınıf içi etkinlikler	✓ Öğrencilerin ne yapacaklarını anladıklarından emin olun. ✓ Akran aracılı öğretim grupları kullanın.
Laboratuvar etkinlikleri	✓ Öğrencilerin laboratuvar materyallerini ve donanımlarını nasıl kullanacaklarını anladıklarında emin olun. ✓ Veri toplama ve sonuçların rapor edilmesini tamamlayan çizelgeler oluşturun.
Projeler	
Duygulanım	✓ Öğrencilerin kendini ait hissedeceği ve oldukları gibi kabul edildikleri, emniyette oldukları, saygı gösterildikleri ve ellerinden gelenin en iyisini yapma konusunda teşvik edildikleri bir sınıf ortamı oluşturun. ✓ Kendini sosyal anlamda rahat hissetmeyen ve grup önünde sunum yapma gibi belirli sınıf içi endişeleri olan öğrencilere karşı hassasiyet gösterin. ✓ Endişeye yol açan davranışları (bunalımda olma gibi) sergileyen öğrencileri uygun uzmanlara yönlendirin.

---

Ülkemizde görme yetersizliği olan bireylere yönelik fen çalışmaları son yıllarda önemli artış göstermektedir. Görme yetersizliği olan bireylerin bilgiye erişimi ve bağımsız yaşam becerilerini geliştiren yardımcı teknolojilerin yanı sıra görme yetersizliği olan öğrencilerin eğitimlerinin kolaylaştırılması için derslerde öğretime destek yardımcı materyal kullanımı ile ilgili yapılmış pek çok çalışma mevcuttur (Karakoç, 2016; Kızılaslan & Sözbilir, 2018; Şahin & Yorek, 2009). Yapılan çalışmalar ışığında görme yetersizliği olan öğrencilerin bilişsel özellikleri normal gelişim gösteren akranlarına göre farklılık gösterdiğinden aşağıda belirtilen öğretim stratejilerinin uygulanması fen öğrenme başarılarını arttırılabilir:

- Sınıftaki sıraların konumunu az gören öğrenciler için ışığın pencereden yansımalarına göre, mobilyaları göremeyen öğrencinin rahat hareket edebileceği şekilde düzenleyiniz.
- Öğrencilerin görme ihtiyaçları doğrultusunda düzenlenmiş büyütülmüş metinleri, büyük puntolu materyalleri veya tactile (dokunsal) materyalleri mutlaka derse gelmeden önce hazır bulundurunuz.
- Görme yetisi olmayan öğrencilerle sözlü iletişim kurarken mümkün olduğunca için açıklayıcı, tanımlayıcı ve kapsayıcı şekilde zengin betimlemeler yapmaya özen gösteriniz.
- Eğer sınıf tahtasına bir şeyler yazılıyorsa yazılan ifadeleri mutlaka sözel olarak tekrar ediniz.
- Az gören öğrencilere gösterim yapılırken veya görsel yardımcı materyal kullanırken öğrencinin görebildiği mesafe kadar yakın olunuz, mümkünse tüm öğrencilerin ilgili materyale dokunarak algılamalarını sağlayınız.
- Öğrencilerin hem not alabilmeleri için hem de sunulan materyali inceleyip analiz edebilmeleri için yeterli zaman veriniz.

- Görme yetisi olmayan öğrencilerin dokunarak öğrenmelerini kolaylaştırmak için seçilecek veya geliştirilecek materyallerin özellikle günlük hayatta kullanılan malzemelerden seçilmesine özen gösteriniz.
- Az gören öğrencilerde göz yorgunluğunun oluşmaması için görsel olmayan görevler ile görsel olan durumların kullanılma sıklığını dengelemeye özen gösteriniz.
- Sınıf içerisinde açık, anlaşılır ve öğrencileri rencide etmeyecek bir dil kullanınız. Örneğin az gören öğrenciler için tahta kullanıldığı zaman “görüyor musun?” ifadesi yerine “bana ne gördüğünü söyler misin?” ifadesi daha doğru bir ifade şekli olacaktır.
- Sınıf içerisinde etkinlik yapılırken öğrencilerin güvenliğini her zaman ön planda tutunuz.
- Her etkinlikten önce mutlaka etkinlikte kullanılacak malzemeleri öğrencilere ihtiyaçlarına uygun yöntemlerle (dokunma, sözel betimle vb.) tanıttınız.
- Her etkinliğin amacını, neden yapıldığını ve hangi kavramların öğretimi için yapıldığını mutlaka açıklayınız.
- Her etkinliğin uygulama aşamasında mutlaka öğrencilerin kavramsal düşünmeyi ve yordama becerini geliştirmeye yönelik sorular sorunuz.
- Sınav süresini ayarlama konusunda esnek olunuz.
- Sınav evrakını öğrencilerin ihtiyaçlarına göre düzenleyiniz. Az gören öğrenciler için büyük puntuyla basılı sınav kâğıdı kullanınız. Görme yetisi olmayan öğrenciler için gerekli olduğu durumda yardımcı personelden sınav sorularını okuması için yardım isteyiniz veya soruları Braille yazıcı ile çoğaltınız.
- Bilgileri öğrencilerin mantıksal çıkarım yapmalarına olanak sağlayacak şekilde sununuz.

Görme yetersizliği olan öğrenci, fen dersi programına güvenli ve tam olarak erişebilmek için tipik olarak bazı konaklamalara ihtiyaç duyacaktır. Görme yetersizliği olmayan öğrenciler için olduğu gibi görme yetersizliği olan öğrenciler için de fen laboratuvarında bazı uyarlamalar yapılmalıdır. Görme yetersizliği olan öğrenciler sınıfta hareket ederken her zaman sahip olmaları gereken bir kurallar çizelgesinin oluşturulması ve öğrencilerin koridorları mümkün olduğunca engelsiz tutmaları için uyarılması gerekmektedir (Kızılaslan & Zorluoğlu, 2019). Sınıftan gönüllü öğrencilerden görme yetersizliği olan öğrenciyle laboratuvar arkadaşı olarak çalışmasını istenebilir. Bu şekilde, görme yetersizliği olan öğrenciyle çalışma konusunda isteksiz veya rahatsız olabilecek laboratuvar ortağının bulunması sorunun önüne geçilebilir. Görme yetersizliği olan öğrencilerle beraber fen etkinlikleri yapılırken aşağıdaki öğretim stratejileri göz önünde bulundurulabilir:

- Etkinlikten önce sınıfta etkinlik sırasında öğrencilerin kullanacağı materyal veya dokümanları öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına göre braille formatında ya da puntosu büyük olacak şekilde çoğalttıktan emin olunuz.
- Her etkinlikten önce mutlaka öğrencileri etkinlik konusu ve amacı hakkında bilgilendiriniz.

- Her etkinlikten önce mutlaka etkinlik sırasında kullanılacak etkinlik materyallerini öğrencilere tanıtınız.
- Etkinlikten önce öğrencileri etkinlikte uymaları gereken güvenlik önlemleri hakkında bilgilendiriniz. Etkinlik sırasında görme yetisi hiç olmayan öğrencilerle güvenlik ile ilgili durumlar konusunda bire bir ilgileniniz.
- Her etkinlikten sonra mutlaka öğrenciler beraber etkinlik ile ilgili soruları çözünüz. Tüm öğrencilere söz hakkı tanıyınız. Anlaşılmayan noktalar var ise sınıfta tüm öğrencilerle beraber problem olan durumları tartışınız.
- Öğrencilerin etkinlik sırasında sınıfta güvende bağımsız hareket edebilmeleri için gerekli ortam düzenlemelerini yaptığınızdan emin olunuz.
- Etkinlik sırasında sınıf içerisinde yaptığınız tüm düzenlemelerden öğrencileri haberdar ediniz. Sınıf içinde değiştirdiğiniz tüm mobilyaların yeni yerleri konusunda öğrencileri bilgilendiriniz.
- Sınıfta etkinlik sırasında görsel yardımcı cihazlar kullanıldığında öğrencilere dokunsal (tactile) veya görsel açıklamalar yaparak öğrencileri cihaz hakkında bilgilendiriniz.
- Öğrenciyi aşırıyı korumak kendilerini rahat hissetmemeleri ve etkinlikleri istenilen verimlilikte yapamamalarına sebep olabilir. Bu tür durumlardan kaçınınız.
- Etkinlik sırasında öğrencilere her konuda yardım etmeyiniz. Onların kendi öğrenmelerinden sorumlu olmalarını sağlayarak sadece yardımın çok gerekli olduğu durumda onlarla ilgileniniz.
- Etkinlik sırasında yapacağınız açıklamaların açık ve anlaşılır olmasına dikkat ediniz. İfadelerinizde kesinlikle “orada” ve “gördüğünüz gibi” söz veya söz öbeklerini kullanmayınız.

### **Sonuç ve Tartışma**

Görme yetersizliği öğrencilerin özel bir öğrenme stili vardır. Bu tarz, öğrencinin dünyaya dair benzersiz algısından kaynaklanmaktadır. Görme yetersizliği olan öğrenciler de her öğrenci gibi dış dünyayı somut bir şekilde kavramsallaştırma eğilimindedir. Soyut kavramlar görsel bilgilere dayandığından bir öğrencinin bu kavramları oluşturma becerisi, kalan görme duyusuna bağlıdır. Görme yetersizliği olan öğrencilerin öğrenme stillerindeki bir diğer husus, bilgi toplamak ve işlemek için gereken zamandır. Bilindiği üzere bilgini görsel olarak edinilmesi daha kolaydır. Bu nedendir ki öğrenmelerin %85’ini gözlerimiz yardımıyla ediniriz. Çünkü dokunsal ve sesli yöntemler zaman alıcı ve sınırlı olabilir. Taktik olarak bir şeyi öğrenirken, öğrenci nesnenin tüm bölümlerini keşfedebilmelidir.

Görme yetersizliği olan bireyler nesnelere ve nesnelere arasındaki ilişkileri gözlemleyemediklerinden doğal öğrenme deneyimlerinden yeterince yararlanamamaktadırlar

(Groenveld, 1993). Bu durumdan etkilenen öğrenme alanları şu şekilde sıralanabilir (Carney, Engbretson, Scammell & Sheppard, 2003):

- Kavram gelişimi
- Kişilerarası iletişim becerileri
- Yaşam becerileri
- Oryantasyon ve hareketlilik becerileri ve
- Akademik gelişim

Görme yetersizliği olan bireylerin yukarıda belirtilen alanlarda yaşayabileceği problemlerin derecesi görme yetersizliğinin görülmeye başlanıldığı yaşa, yetersizliğin derecesine ve erken müdahale süresine göre farklılıklar göstermektedir. Erken dönemde ve bireyselleştirilmiş eğitim müdahaleleri ile sorun görülen alanlarda bireyin ihtiyaçları giderilebilir (Swallow, 1990). Bu öğrenme alanlarındaki yetersizlikler, bireyin öğrenme ihtiyaçları belirlenerek öğretimin bireyselleştirilmesi ile düzeltilebilir. Görme yetersizliği olan öğrenci için üretken bir öğrenme ortamı oluşturmak olağanüstü uyarlamalara gerek duymaz ayrıca bu yapılacak uyarlamalar bir bütün olarak sınıfa yarar sağlar. Gerçek örneklerin kullanılması, görme yetersizliği olan öğrenciler için yararlı ve etkili takviyeler sağlar. İki boyutlu materyaller ve sözlü açıklamalar, gerçek, üç boyutlu nesnelere kadar bilgi iletmez. Mümkün olduğunda bu nesnelere sağlamak eğitsel açıdan en etkili uyarlama olacaktır (Sözbilir, Zorluoğlu & Kızılaslan, 2019). Öğrencilerin nesnelere arasındaki etkileşimi anlamalarına yardımcı olmak için hazırlanan materyaller öğrencinin günlük yaşamı veya deneyimleriyle ilgili olmalıdır.

Fen dersi genellikle görme yetersizliği olan öğrenciler için çoğunlukla soyut kavramları içermesi dolayısıyla en zor derslerden biridir. Çünkü fen dersinin içeriği çoğunlukla modeller, çizelgeler, grafikler, denklemler, posterler, diyagramlar ve deneyler gibi görsel takviyelerle desteklenmiştir. Bu nedenle görme yetersizliği olan öğrencilerin müfredata eşit erişimini sağlamak için fen bilimleri öğretmenlerinin ders materyallerinde ve öğretim stratejilerinde uyarlamalar yapmaları önemlidir (Zorluoğlu, Sözbilir & Kızılaslan, 2016).

Güvenlik sorunları, fen bilimleri öğretmenlerinin görme yetersizliği olan öğrencilere fen öğretirken yaşadıkları öncelikli kaygılardandır. Fen laboratuvarı tüm öğrenciler için tehlikeli bir ortam olabileceğinden, laboratuvar güvenliği fen derslerinde tartışılan ilk konuların başında gelmektedir. Bu nedenle görme yetersizliği olan öğrencilerin bulunduğu laboratuvarlarda özel önlemler alınmalıdır. Fen öğretmenlerinin görme yetersizliği olan öğrencilerin fen laboratuvarını bağımsız hareketleri için zaman ayırmalarını öneriyoruz (Kızılaslan & Sözbilir, 2017). İdeal olarak, öğretmenin planlama döneminde veya okuldan önce veya sonra, laboratuvar boşken ve



öğretmenin öğrencilerin ayrıntısına sahip olduğu durumlarda olacaktır. Fen laboratuvarında bulunacak acil durum duşları, yangın söndürücüler, göz yıkama istasyonları ve ilk yardım çantaları gibi ekipmanlar ve malzemeler ile bu öğrencilerin için fen laboratuvarları güvenli kılınabilir (Kumar, Ramasamy & Stefanich, 2001).

### Kaynakça

- AAAS (1990). *Project 2061: Science for All Americans*. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science (AAAS).  
<http://www.project2061.org/publications/sfaa/default.htm>
- Adelson, E., & Fraiberg, S. (1974). Gross motor development in infants blind from birth. *Child Development*, 45, 114-126.
- Anderson, E.D., Dunlea, A., & Kekelis, L.S. (1984). Blind children's language: resolving some differences. *Journal of Child Language*, 11, 45-64.
- Atwater, M.M., & Brown, M.L. (1999). Inclusive reform. *The Science Teacher*, 66(3), 44-47.
- Ausubel, D.P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. Holt Rinehart.
- Carney, S., Engbretson, C., Scammell, K., & Sheppard, V. (2003). *Teaching students with visual impairments*. <http://www.education.gov.sk.ca/vision>
- Cawley, J.F. (1994). Science for students with disabilities. *Remedial and Special Education*, 15(2), 67-71.
- Chen, D. (1999). Learning to communicate: Strategies for developing communication with infants whose multiple disabilities include visual impairment and hearing loss. *Resources*, 10(5), 1-6.
- Çağlar, S. (2012). Engellilerin erişebilirlik hakkı ve Türkiye’de erişebilirlikleri. *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 61(2), 541-598.
- Davison, D.M., & Pearce, D.L. (1992). The influence of writing activities on the mathematics learning of students. *The Journal of Educational Issues of Language Minority Students*, 10(2), 147-157.
- DeLucchi, L., & Malone, L. (1982). Science activities for the visually impaired. Mangold, S (Ed.), *A teacher’s guide to the special educational needs of the blind and visually handicapped children* içinde (s 44-48). Newyork: American Foundation for the Blind.
- Devlet İstatistik Enstitüsü/Özürlüler İdaresi Başkanlığı (2010). *Türkiye Özürlüler Araştırması 2002* (İkinci baskı). Ankara: Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası.
- Dostoğlu, N., Şahin, E., & Taneli, Y. (2009). Tasarıma kapsayıcı yaklaşım: herkes için tasarım evrensel tasarım: tanımlar, hedefler, ilkeler. *Mimarlık Dergisi*, 347.
- Enç, M. (2005). *Görme özürlüler gelişim, uyum ve eğitimleri*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Groenveld, M. (1993) Effects of visual disability on behaviour and the family. A.R. Fielder, A.B., Best, & M.C. Bax, (Ed.), *The management of visual impairment in childhood* içinde (ss. 64-77). London: Cambridge University Press.

- Groff, J., & Mouza, C. (2008). A framework for addressing challenges to classroom technology use. *AACE Journal*, 16(1), 21-46.
- Gürsel, O. (2012). Görme yetersizliği olan öğrenciler, İ.H. Diken (Ed.), *Özel eğitim içinde* (217-249). Ankara: Pegem Akademi.
- Fraser, W.J., & Maguvhe, M.O. (2008). Teaching life sciences to blind and visually impaired learners. *Journal of Biological Education*, 42(2), 84-89.
- Hadary, D., & Cohen, S. (1978). *Science activities for blind, deaf, and emotionally disturbed students*. College Park, MD: University Park Press
- Henderson, J., & Wellington, J. (1998). Lowering the language barrier in learning and teaching science, *School Science Review*, 79(288), 35–46.
- Heward, W.L. (2003). *Exceptional Children*. 7th ed. Old Tappan, N.J.: Merrill.
- Holahan, G.G., McFarland, J., & Piccillo, B.A. (1994). Elementary school science for students with disabilities. *Remedial and Special Education*, 15(2), 86-93.
- Karakoç, T. (2016). *Görme yetersizliği olan öğrencilerin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı modellerinden rehberli keşfetme modelinin deneysel işlemleri kazanmalarına, akademik başarılarına ve fen bilgisine ait tutumlarına etkisi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kızılaslan, A., & Sözbilir, M. (2017). Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Geliştirilen Fen Etkinliklerin Değerlendirilmesi Isı ve Sıcaklık. *Ege Eğitim Dergisi*, 18(2), 914–942.
- Kızılaslan, A., & Sözbilir, M. (2018). Maddenin halleri ve ısı öğretim tasarımı modelinin değerlendirilmesi öğrenci ve öğretmen görüşleri. *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 48(48), 111–127.
- Kızılaslan, A., & Zorluoğlu, S. L. (2019). Contribution of Activities Developed for Visually Impaired Students to Scientific Process Skills. *European Journal of Physics Education*, 10(1), 49–58.
- Kucera, T. J. (1993). *Teaching chemistry to students with disabilities*. Washington, DC: American Chemical Society.
- Kumar, D. D., Rangasamy, R., & Stefanich, G.P. (2001). Science for students with visual impairments: teaching suggestions and policy implications for secondary educators. *Electronic Journal of Science Education*, 5(3), <http://ejse.southwestern.edu/article/view/7658/5425>.
- Lang, H. G. (1983). Preparing science teachers to deal with handicapped students. *Science Education*, 67(4), 541-54.

- Lunney, D. (1994). Development of a data acquisition and data analysis system for visually impaired chemistry students. *Journal of Chemistry Education*, 71(4), 308.
- Mastropieri, M. A., & Scruggs, T. E. (1995). Teaching science to students with disabilities in general education settings. *Teaching Exceptional Children*, 27(4), 10-13.
- McCausland, D. (2005). *International experience in the provision of individual education plans for children with disabilities*. Dublin: NDA.
- Miller, S. P. (2002). *Validated Practices for Teaching Students with Diverse Needs and Abilities*. Boston: Allyn and Bacon.
- Patton, J. R. (1995). Teaching science to students with special needs. *Teaching Exceptional Children*, 27(4), 4-6.
- Patton, J. R., & Andre, K.E. (1989). Individualizing for science and social studies. İçinde J. Wood (Ed.), *Mainstreaming: A practical approach for teachers* (ss. 301–351). Columbus, OH: Merrill.
- Polloway, E. A., Serna, L., Patton, J. R., & Bailey, J. W. (2014). *Özel gereksinimi olan öğrenciler için öğretim stratejileri*. (Çev. Ed. Özkan, Ş.Y.). Ankara: Nobel Yayınları.
- Poon, T., & Ovadia, R. (2008). Using tactile learning aids for students with visual impairments in a first-semester organic chemistry course. *Journal of Chemistry Education*, 85(2), 240-242.
- Raborn, D. T., & Daniel, M. J. (1999). Oobleck: A scientific encounter of the special education kind. *Teaching Exceptional Children*, 31(6), 32-40.
- Rosa, A., Ochaita, E., Moreno, E., Fernandez, E., Carretero, M., & Pozo, J. I. (1984). Cognitive development in blind children: A challenge to piagetian theory, *The Quarterly Newsletter of The Laboratory of Comparative Human Cognition*, 6(4), 75-110.
- Rose, D. H., Harbour, W. S., Johnston, C. S., Daley, S. G., & Abarbanell, L. (2006). Universal design for learning in postsecondary education: Reflections on principles and their application. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 19(2), 135-151.
- Sazak Pınar, E. (2014). *Özel gereksinimli öğrenciler için öğretim stratejileri içinde* (ss. 67-116). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Skaggs, S., & Hopper, C. (1996). Individuals with visual impairments: A review of psychomotor behavior. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 13,16-26.
- Smith, D. W., & Kelley, P. (2007). A survey of assistive technology and teacher preparation programs for individuals with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 101(7), 429-433.

- Sözbilir, M., Zorluoğlu, S. L., & Kızılaslan, A. (2019). Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Geliştirilen Fen Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerileri Öğrenimine Etkisi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(8), 172–192.
- Spooner, F., Baker, J. N., Harris, A. A., Ahlgrim-Delzell, L., & Browder, D. M. (2007). Effects of training in universal design for learning on lesson plan development. *Remedial and Special Education*, 28(2), 108-116.
- Swallow, R. (1990). A learning module for teachers of visually impaired children, *Journal of Visual Impairment and Blindness*, 84(5), 195-197.
- Şafak, P. (2010). Görme yetersizliği olan çocukların eğitimi. G. Akçamete (Ed.), *Özel eğitim içinde* (s. 397-441). Ankara: Kök Yayıncılık.
- Şahin, M., & Yorek, N. (2009). Teaching science to visually impaired students: A small-scale qualitative study. *US-China Education Review*, 6(4), 19-26.
- Vygotsky, L. S. (1962). *Thought and Language*, MIT press, Massachusetts.
- Wellington, J., & Osborne, J. (2001). *Language and Literacy in Science Education*, Open University Press, Philadelphia
- Zorluoğlu, S. L., Sözbilir, M., & Kızılaslan, A. (2016). Görme yetersizliğini olan bireylerin bilimsel okuryazarlıkları hakkında öğretmen eğitimcilerinin görüşleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45(2), 209–242.

## Extended Abstract

### Introduction

A person's experience of vision impairment varies depending upon many different factors. This includes for example, the availability of prevention and treatment interventions, access to vision rehabilitation (including assistive products such as glasses or white canes), and whether the person experiences problems with inaccessible buildings, transport and information. According to the educational definition, educators often define the visually impaired individual as follows:

1. A child who is completely blind cannot access knowledge through his sense of sight and uses tactile and auditory senses for learning.
2. A functional blind child has very low-eyesight. Uses auditory and tactile senses more frequently for learning. However, he uses limited vision to complete information he has received from other senses and to help certain tasks (such as moving in class).

3. A child with low vision uses it as a primary learning tool. However, it can support visual information with touch and audio input.

### **Science Teaching Principles and Strategies**

In addition to the direct effect of visual impairment on the educational, the effect of visual impairment on individual learning differs from one another depending on the socio-economic situation, the cultural background, the presence of other disabilities, the cognitive competences, the onset of visual impairment, the severity and the loss of vision. These individuals, composed of heterogeneous groups, have the same characteristics as their normal peers in terms of their mental functions, but experience limitations in some or all of the developmental areas due to motor, concept learning or visual impairment. Since cognitive abilities naturally affect the ability to conceptualize the environment in the absence or reduction of visual information. The motor development of children with visual impairment varies considerably depending on the degree of visual impairment compared to normal peers. The effect of visual insufficiency on mental development varies depending on the degree to which visual information reaches the brain. Visual information positively affects mental development if it contributes to the formation of environmental perception and understanding of the cause-and-effect relationship between individuals. For this reason, visual impairment does not cause low intelligence, but only adversely affects cognitive development. But some objects are too small to touch (flies, cells), some of them are too big (elephant, building) some of the very far (star, sun) by touching the information can make it impossible to obtain. This situation shows an opposite situation to Piaget pedagogy. Because the basic sense of cognitive development of individuals with visual impairment is not the sense of vision, but the sense of touch and hearing. But one of the most common misconceptions about is that they have less language skills than their normal peers. In fact, severe and early vision disorders are likely to affect children's language development. Differences are partly due to limited access to the environment and differences in verbal feedback from people arounding. According to studies have done, it was found that language was more individual-centered in children with visual impairment and that their word meanings were more limited than in normal.

Visually impaired students have a special learning style which stems from the student's unique perception of the world. As well as every student, visually impaired students tend to conceptualize the external world in a concrete way. Abstract concepts are based on visual information; the ability of a student to create these concepts depends on the remaining vision. It is a phenomenon that those students require time to collect and process information depending on their learning styles. Because

tactile and vocal methods can be time consuming and limited. When learning something tactically, the student should be able to discover all parts of the object.

## **Results and Discussion**

Individuals with visual impairment do not sufficiently benefit from their natural learning experience because they cannot observe the relationships between objects and objects. The learning areas affected by this situation can be listed as follows:

- Concept development
- Interpersonal communication skills.
- Life skills
- Orientation and mobility skills and
- Academic development

The degree of problems that people with visual impairment may experience in the above-mentioned areas varies according to age, incidence of failure and early intervention time. In the early and individualized educational interventions, the needs of the individual can be eliminated in areas where problems are seen. Deficiencies in these areas of learning can be corrected by individualizing learning by identifying the individual's learning needs. Creating a productive learning environment for the visually impaired student does not require extraordinary adaptations, and the adaptations to be made benefit the class as a whole. The use of real samples provides useful and effective supplements for visually impaired students. Two-dimensional materials and verbal explanations do not convey as much information as real, three-dimensional objects. Providing these objects when possible is the most educationally effective adaptation. The materials prepared to help students understand the interaction between objects should be related to the student's daily life or experiences.

Because of containing of many abstract concepts, the science is often one of the most challenging courses for students with visual impairment. The content of the science course is mostly supported by visual reinforcements such as models, charts, graphs, equations, posters, diagrams and experiments. For this reason, it is important for science teachers to adapt their course materials and teaching strategies to ensure equal access to the curriculum for visually impaired students.