



ZİHİNSEL YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERE FEN EĞİTİMİ: YÖNTEM VE STRATEJİLER SCIENCE EDUCATION FOR STUDENTS WITH INTELLECTUAL DISABILITY: METHOD AND STRATEGIES

Dr. Öğr. Üyesi Tansel YAZICIOĞLU
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi
tanselyazicioglu@gmail.com
ORCID No: 0000-0002-0946-2637

Doç. Dr. Aydın KIZILASLAN
Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eğitim Fakültesi
ydnkizilaslan@gmail.com
ORCID No: 0000-0003-3033-9358

ÖZET

Türkiye’de hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrenciler çoğunlukla akranları ile genel eğitim ortamlarında tam zamanlı kaynaştırma yoluyla eğitimlerini sürdürmekte ve genel eğitim programlarını takip etmektedirler. Başka bir ifadeyle bireyselleştirilmiş eğitim programına dayalı olarak genel eğitim ortamlarında öğrenim gören akranlarının aldığı dersleri almaktadırlar. Bu derslerden birisi de Fen Bilimleri dersidir. Fen Bilimleri dersinin bilişsel performansı gerektirmesi, fen alanının soyut kavramlardan oluşması zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin bilgiyi işleme performanslarını olumsuz etkilemekte ve bu derste zorlanmalarına neden olmaktadır. Bu nedenle hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere Fen Bilimleri konularının içeriği kadar, öğrencilere bu içeriğin hangi yöntem ve tekniklerle aktarılacağı da oldukça önemlidir. Bu sayede zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin hem yaşadıkları çevreyi tanıyabilmelerine hem de fen ile ilişkili kavramları öğrenip dünyaya farklı gözle bakabilmelerine katkı sağlanmaktadır. Zihinsel yetersizlik alanındaki mevcut yayımlara bakıldığında büyük bir kısmının zihinsel yetersizliği olan bireylerin eğitimine, genel eğitime erişimlerini ve katılımlarını teşvik edecek yöntemlere, uygulamalara ya da uyarlamalara odaklanıldığı görülmektedir. Ancak zihinsel yetersizliği olan bireylere yönelik diğer akademik içerik alanları da dâhil olmak üzere fen eğitimine yönelik çalışmalar istenilen düzeyde değildir. Bu nedenle bu çalışmada fen eğitiminin zihinsel yetersizliği olan öğrenciler için önemi üzerinde durulmuş, bu öğrencilere yönelik fen eğitiminin öğretim yöntem ve stratejilerine yer verilmiştir.

ABSTRACT

In Turkey, students with mild intellectual disability mostly receive their education through full-time inclusion and follow general education programs with their normally developing peers. In other words, they take the lessons of their peers who show normal development based on the individualized education program. One of these courses is the science course. The fact that the science course requires cognitive performance and the science field consists of abstract concepts negatively affects the information processing performance of students with intellectual disabilities and causes them to have difficulties in this course. For this reason, the methods and techniques that will be used to convey this content to students with mild intellectual disability are as important as the content of science subjects. In this way, students with intellectual disabilities contribute to both getting to know the environment they live in, and learning concepts related to science and looking at the world from a different perspective. When the current publications in the field of intellectual disability are examined, it is seen that most of them focus on the education of individuals with intellectual disability, methods, practices or adaptations that will encourage their access and participation in general education. However, studies on science education, including other academic content areas for individuals with intellectual disabilities, are not at the desired level. Therefore, in this study, the importance of science education for students with intellectual disability is emphasized, and teaching methods and strategies of science education for these students are included.

Geliş Tarihi:

17.11.2021

Kabul Tarihi:

18.12.2021

Yayın Tarihi:

30.12.2021

Anahtar Kelimeler

Zihinsel Yetersizlik
Fen Eğitimi
Fen Eğitimi Yöntem ve
Stratejileri

Keywords

Intellectual Disability
Science Education
Science Education
Methods and Strategies

GİRİŞ

Zihinsel yetersizliğin yıllar boyunca pek çok tanımı yapılmış, tartışılmış, tanımlar tekrar tekrar gözden geçirilmiştir (Tekinarslan, 2010). Amerikan Psikiyatri Birliği (APA), *Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabı* (1994) ve Dünya Sağlık Örgütü'nün (World Health Organization) tıbbi sınıflandırma listesi olan *Hastalıkların ve İlgili Sağlık Sorunlarının Uluslararası İstatistiksel Sınıflandırmasının 10. Revizyonunda* "Zekâ Geriliği ya da Zihinsel Gerilik" (Mental Retardation) terimi kullanılmıştır. Bir sonraki revizyonda ise (*Hastalıkların ve İlgili Sağlık Sorunlarının Uluslararası İstatistiksel Sınıflandırması-11*) bu terimin yerine "Zihinsel Gelişim Bozuklukları" terimi kullanılmıştır (World Health Organization, 2018; Salvador-Carulla ve diğerleri, 2011). Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabının Beşinci Baskısında (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, [DSM-5], 2013) ise "zihinsel yetersizlik" terimi kullanılmaktadır.

Zihinsel yetersizlik, zihinsel işlev ve uyumsal davranışlardaki sınırlamalarla kendini gösteren nörogelişimsel bir bozukluktur. Bu bozukluk bireyin kavramsal, sosyal ve pratik beceri alanlarını kapsamaktadır (American Psychiatric Association, [APA], 2013). Zihinsel yetersizliği olan bireyler normalin altında bir zihin gelişimine sahiptir. Dolayısıyla bireyin yaşamındaki belirli faaliyetleri gerçekleştirme yeteneği kısmen veya tamamen kısıtlıdır. (L Govinda, 2008).

Zihinsel yetersizlik çocukluk döneminde belirgin hale gelmekte ve bireyler aynı yaşta ki akranlarıyla karşılaştırıldığında zihinsel yetenekler, sosyal beceriler ve günlük yaşamın temel etkinliklerinde bazı eksiklikler yaşamaktadırlar (Kaneshiro, 2015). Zihinsel yetersizlik Down Sendromunda olduğu gibi genetik bir bozukluk ile ilişkili olduğunda bazı karakteristik fiziksel özelliklere neden olabilir. Ancak, genellikle hafif düzeydeki zihinsel yetersizliklerin fiziksel belirtileri yoktur. Zihinsel yetersizlikte zedelenme düzeyi her birey için yetersizliğin şiddetine göre değişmektedir (APA, 2013). Motor becerilerin gelişiminde yaşanan sorunlar (oturma, emekleme, yürüme), konuşma ve dil becerilerinde yaşanan zorluklar (yavaş ve geç konuşma ya da konuşmaya başladıktan sonra yaşanan sorunlar), öz bakım becerilerinde zorluk (örneğin giyinmek, yıkanmak ve kendi kendini beslemek), kötü planlama veya problem çözme becerileri, davranışsal ve sosyal sorunlar (Queensland Government, [Queensland Eyaleti], 2015), akademik olarak gelişmeme, okula devam etme sorunları, yeni durumlara uyum sağlayamama, sosyal kuralları anlama ve takip etmede zorluk zihinsel yetersizliğin erken dönemdeki belirtileri olarak görülmektedir (Kaneshiro, 2015).

Epidemiyolojik araştırmaların çoğu genellikle zihinsel yetersizliğin zekâ bölümü [intelligence quotient, (IQ)] düzeyini hafif ($IQ \geq 50$) veya ağır ($IQ \leq 50$) olarak sınıflandırmakta ve bireylerin %75'inin hafif düzeyde zihinsel yetersizliğe sahip olduğunu ortaya koymaktadır (APA, 2013; McKenzie ve diğerleri, 2016; Moeschler ve Shevell, 2014; Schalock ve diğerleri, 2009; Shapiro ve Batshaw, 2016;). Amerika Birleşik Devletleri'nde, ağır zihinsel yetersizlik prevalansının (Belirli bir süre içinde bir hastalığın toplumda görülme sıklığını gösteren ölçüt) nüfusun %0,3 ile %0,5'i arasında olduğu rapor edilmiş ve bu oranın son yıllarda değişmeden kaldığı belirtilmiştir (Shapiro ve Batshaw, 2016).

Zihinsel yetersizliği olan bireyler genel nüfusun yaklaşık %3'ünü oluşturmakta ve yetersizlik düzeyleri hafiften, çok ağır düzeye kadar değişebilmektedir (American Association of Intellectual and Developmental Disabilities, [AAIDD], 2018). Bu bireylerin yüzde yetmişbeşi ile yüzde doksanı hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan bireylerdir (Daily ve diğerleri, 2000). DSM-5'de zihinsel yetersizlik nörogelişimsel bozukluklar kategorisi altında sınıflandırılmakta ve tanılamayı zihinsel yetersizlik (Hafif, Orta, Ağır ve Çok Ağır), küresel gelişimsel gecikme ve belirtilmemiş zihinsel yetersizlik olmak üzere üç alana ayırmaktadır. APA'ya (2013) göre küresel gelişimsel gecikme, yaşa göre tipik gelişimsel sınırlamalar veya gelişimdeki gecikmeler nedeniyle, standart değerlendirme süreçlerine katılmayan, beş yaşın altındaki çocuklara ilişkin bir tanılamadır. Belirtilmemiş zihinsel yetersizlik, fiziksel engel veya fiziksel engelle birlikte ortaya çıkan akıl hastalığı gibi birden fazla faktör nedeniyle değerlendirilemeyen beş yaşın üzerindeki çocuklara ilişkin bir

tanılamadır. (Schalock ve diğerleri, 2009). DSM-5 tanı ölçütleri, akıl yürütme, problem çözme, planlama, soyut düşünme, yargılama, akademik ve deneyimlerden öğrenme gibi akademik işlevlerdeki eksiklikleri içermektedir (APA, 2013). Uyum fonksiyonundaki eksiklikler, iletişimi, sosyal katılımı ve bağımsız yaşam aktivitelerini etkilemektedir (Schalock ve diğerleri, 2009; Shapiro ve Batshaw, 2016).

Zihinsel yetersizliği olan bireyler için öğrenme yavaş bir süreçtir. Bu süreçte zihinsel yetersizliği olan bireyler başta işlevsel akademik beceriler olmak üzere, kavramsal, sosyal ve pratik beceriler ile uyum sağlama, öğrenme etkinlikleri ve hatırlamada sorun yaşamaktadırlar. Öte yandan öğrendikleri becerileri genelleştirmede zorlanmaktadırlar (Haegele ve Park, 2016). Bu nedenle zihinsel yetersizliği olan bireylerin öncelikle günlük yaşam aktivitelerini içeren bağımsız yaşam becerileri, okuma, yazma ve aritmetik beceriler, spor ve oyun gibi ders dışı etkinlikler, sanat ve kültürel etkinlikler, sosyal aktiviteler, mesleki ve istihdam faaliyetleri ve topluma uyum gibi özel gereksinimleri vardır (Govinda, 2008). Zihinsel yetersizliğe sahip olmak, kişinin bir birey olarak öğrenme ve gelişme yeteneğinden yoksun olduğu anlamına gelmemektedir. Aksine, kişinin karşılanması gereken farklı eğitim ihtiyaçlarının olduğu anlamına gelmektedir. Dolayısıyla ulusal eğitim sistemlerinin zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılamak için uygun özel eğitim hizmetleri sağlama sorumluluğu bulunmaktadır. Bu alandaki uygulama ve gelişmeler ise ülkeden ülkeye farklılıklar göstermektedir (Alshamri, 2019).

Türkiye’de Ulusal Engelli Veri Sisteminde kayıtlı ve hayatta olan engelli sayısı 1.414.643’ü erkek, 1.097.307’si kadın olmak üzere toplam 2.511.950’dir. Ağır engeli olan kişi sayısı ise 775.012’dir. Bu veriler engelli sağlık kurulu raporu almak için yetkili hastanelere başvurmamış ve hizmet almak için devletle temasa geçmemiş bireyleri kapsamamaktadır. Veri sisteminde kayıtlı ve hayatta olan engellilerin engel gruplarına göre dağılımlarına bakıldığında zihin yetersizliği olan bireylerin sayısı 385.313’dür. Bu sayı toplam engel grubunun %17,07’sini oluşturmaktadır (Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı, 2021). Bu grup içerisinde öz bakım becerilerine sahip orta veya ağır düzeyde zihinsel yetersizliği olan bireyler istihdam, ulaşım, eğlence, yemek pişirme ve sosyal beceriler konusunda eğitim alabilirler. Bununla birlikte, hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan birçok çocuk temel akademik becerileri öğrenebilir (Jacobson ve diğerleri, 2007). Dolayısıyla bu çocuklar ilköğretim ve ortaokullarda öğrenim gören diğer akranlarıyla birlikte eğitimlerine devam edebilirler. Nitekim Milli Eğitim Bakanlığı 2020-2021 örgün eğitim istatistikleri incelendiğinde hafif düzeyde zihinsel yetersizliğe sahip 782 öğrencinin ilköğretime, 1271 öğrencinin ise ortaokula devam ettiği görülmektedir (MEB, 2021).

Zihinsel yetersizlik alanındaki bilimsel kaynakların büyük bir kısmı, zihinsel yetersizliği olan bireylerin eğitime, genel eğitime erişimlerini, katılımlarını ve ilerlemelerini teşvik edecek yöntem ve uygulamalar ile uyarlamalar üzerine odaklanmaktadır (Algozzine ve Ysseldyke, 2006; Wehmeyer, 2002; Wehmeyer ve diğerleri, 2002). Zihinsel yetersizlikle ilgili önemli bir konu, zihinsel yetersizliği olan bireylerin potansiyellerine ve gereksinimlerine uygun bireyselleştirilmiş desteğin geliştirilmesidir. Kuşkusuz zihinsel yetersizliği olan bireylerin bireysel özelliklerinin bilişsel ve davranışsal düzeyde güvenilir bir şekilde değerlendirilmesi, verilen desteğin ve eğitimin içeriğinin uygun şekilde düzenlenmesi ve uyarlanması kritik öneme sahiptir. Bu nedenle zihinsel yetersizliği olan bireylerin yeterlilikleri ve sınırlılıkları dikkate alınmalı, uygun eğitim ve müdahale programları geliştirilmelidir (Fidler ve diğerleri, 2007; Hodapp ve diğerleri, 2003; Hodapp ve Fidler, 1999). Böylece zihinsel yetersizliği olan öğrenciler sınıf içinde kendilerine sağlanan uygun destekle yaşamın farklı yönlerinde yüksek bir yaşam kalitesi elde edebilirler. Bunun için de bağımsız yaşam becerilerinde olduğu gibi müfredat ve öğretim yöntemlerinde de uyarlamalar yapılmalı, akademik ve işlevsel alanlarındaki potansiyellerine ulaşabilmeleri sağlanmalıdır (Baker ve diğerleri, 2015). Çünkü zihinsel yetersizliği olan bireylerin her işlevinin yaşamlarında bir anlamı vardır ve ilgili hizmetler (odyoloji hizmetleri, danışmanlık hizmetleri, erken tanı ve değerlendirme, tıbbi hizmetler, ergoterapi, ebeveyn danışmanlığı ve eğitimi, fizik tedavi, psikolojik hizmetler, rekreasyon,

rehabilitasyon, okul sağlığı hizmetleri, okullarda sosyal hizmet hizmetleri, konuşma-dil terapisi hizmetleri, ulaşım.) tarafından desteklenen bireyselleştirilmiş eğitim planlamalarına gereksinim duyarlar (L Govinda, 2008).

Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'nde (2018a) zihinsel yetersizliğin hafif düzeyde zihinsel engelli birey, orta düzeyde zihinsel engelli birey, ağır düzeyde engelli birey ve çok ağır düzeyde engelli birey olmak üzere dört tanımının yapıldığı görülmektedir. Tanımlamada hafif düzeyde zihinsel engelli bireylerin zihinsel işlevler ile kavramsal, sosyal ve pratik uyum becerilerindeki yetersizliklerinin hafif düzeyde olduğu, bu nedenle de sınırlı düzeyde özel eğitim ve destek eğitim hizmetine gereksinim duydukları belirtilmektedir. Orta düzeyde zihinsel engelli bireyler ise zihinsel işlevler ile kavramsal, sosyal ve pratik uyum becerilerindeki sınırlılıkları nedeniyle temel akademik, günlük yaşam ve iş becerilerinin kazanılmasında özel eğitim ile destek eğitim hizmetine yoğun şekilde ihtiyaç duyan bireyler olarak ifade edilmektedir. Ağır düzeyde zihinsel engelli bireyler zihinsel işlevler ile kavramsal, sosyal, pratik uyum ve öz bakım becerilerindeki eksiklikleri nedeniyle yaşam boyu süren, yoğun özel eğitim ve destek eğitim hizmetine ihtiyacı olan bireyler; çok ağır düzeyde zihinsel engelli bireyler ise zihinsel yetersizliği yanında öz bakım, günlük yaşam ve temel akademik becerileri kazanamayan, yaşam boyu bakım ve gözetime ihtiyacı olan bireyler olarak tanımlanmaktadır.

Ülkemizde özel eğitime ihtiyacı olan bireylerin eğitsel değerlendirme ve tanılama işlemleri Rehberlik Araştırma Merkezleri (RAM) tarafından yapılmaktadır. Eğitsel değerlendirme ve tanılama sonucunda özel eğitim ihtiyacı olduğu tespit edilen bireyler, Özel Eğitim Değerlendirme Kurulu Raporu düzenlenerek uygun eğitim ortamına ve özel eğitim hizmetine yönlendirilmektedirler (MEB, 2018a). Yönlendirme sonucunda bireyler özel eğitim okullarına, özel eğitim sınıflarına ya da genel eğitim sınıflarına yerleşmektedirler. Genel eğitim sınıflarına yerleşen özel gereksinimli bireyler eğitimlerini tam zamanlı kaynaştırma yoluyla eğitim uygulamaları şeklinde sürdürmektedirler. Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği'ne (2018a) göre hafif düzeyde zihinsel engelli ve hafif düzeyde otizmi olan öğrenciler için ilkokullar ve ortaokullar bünyesinde özel eğitim sınıfları açılmakta ve bu sınıflarda ilköğretim programı uygulanmaktadır. Dersler birinci sınıftan dördüncü sınıfa kadar ve beşinci sınıftan sekizinci sınıfa kadar özel eğitim öğretmenleri tarafından okutulmaktadır.

1. ZİHİNSEL YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERE FEN EĞİTİMİNİN ÖNEMİ

Akademik konular arasında fen eğitimi genel eğitim müfredatının önemli bir içerik alanıdır. Çünkü Dünya hakkındaki maddi bilginin çok ilginç ve önemli olduğu ileri sürülmekte ve bu durum okuldaki fen eğitiminin nedenleri arasında sayılmaktadır (Vavougiou ve diğerleri, 2003). Öte yandan, kaynaştırma ortamlarında öğrenim gören zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen eğitimi, bu öğrencilerin öğrenme özellikleri dikkate alındığında pek çok zorluğu da beraberinde getirmektedir (Stavroussi ve diğerleri, 2010). Zihinsel yetersizliği olan çocukların davranışlarındaki bireysel farklılıklar çoğunlukla fark edilmesine rağmen, bilgiyi işleme ve bilişsel stratejileri kullanma performanslarında çeşitli sınırlamalarının olduğu görülmektedir (Dermitzaki ve diğerleri, 2008). Fen Bilimleri dersinin bilişsel performansı gerektirmesi, fen alanının soyut kavramlarının dersin içeriğinde yer alması, zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin bilgiyi işleme performansını olumsuz etkilemekte ve bu derste zorlanmalarına neden olmaktadır. Benzer durum otizm spektrum bozukluğu, özgün öğrenme güçlüğü, görme ve işitme yetersizliğine sahip öğrenciler için de geçerlidir (Bringham ve diğerleri, 2011).

Ülkemizde Fen Bilimleri Dersi ilkokul (3. ve 4. sınıflar) ile ortaokul (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) müfredatında yer almaktadır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Kanunu'nun 2. maddesinde ifade edilen Türk Millî Eğitiminin Genel Amaçları ve Temel İlkeleri esas alınarak hazırlanmış ve bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesi amaçlanmıştır (MEB, 2018b). Ayrıca ilkokul ve ortaokul haftalık ders çizelgelerinde Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın

22/12/2020 tarih ve 40 sayılı kararı ile Fen Bilimleri seçmeli dersler arasında yer almakta ve öğrenciler bu ders başlığı altında Bilim Uygulamaları, Çevre Eğitimi ve Bilişim Teknolojileri ve Yazılım derslerini isteğe bağlı olarak seçebilmektedirler. Orta-ağır zihinsel engelli ve Otizm spektrum bozukluğu (OSB) olan öğrenciler için Fen Bilimleri Dersi özel eğitim uygulama okulu 1. kademe (1, 2, 3 ve 4. sınıflara), özel eğitim uygulama okulu 2. kademe (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) ile özel eğitim uygulama okulu 3. kademe (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) “Beslenme, Sağlık ve Güvenlik Dersi” olarak okutulmaktadır. Öğretim programları beslenme, sağlığı koruma, hastalıklarla baş etme, tehlikeleri fark etme, güvenliği sağlama ve cinsel eğitim öğrenme alanlarından oluşmaktadır (MEB, 2018c). Beslenme, Sağlık ve Güvenlik Dersi’nin amaçları incelendiğinde bu amaçların okul öncesi, birinci kademe, ikinci kademe ve üçüncü kademe eğitimini tamamlayan öğrencilere yönelik olduğu ve okul öncesinden üçüncü kademeye doğru farklılaştığı görülmektedir.

Türkiye’de hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrenciler çoğunlukla genel eğitim ortamlarında öğrenim gören akranlarıyla tam zamanlı kaynaştırma yoluyla eğitimlerini sürdürmektedirler. Bu nedenle de devam ettikleri okul türünün eğitim programını takip etmektedirler. Programda yer alan Fen Bilimleri dersi ilkokullarda haftada üçer saat (İlkokul 3. ve 4.sınıf), ortaokullarda ise haftada dörder saat olarak verilmektedir. Program konu alanları, ünite başlıkları, kazanım sayıları, ders saatleri ve ders saati yüzdeleri olarak yapılandırılmış ve sınıf seviyesi yükseldikçe dersin kazanım sayıları da artırılmıştır.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmelerinin programının öncelikli amaçları arasında olduğu görülmektedir Bunun yanısıra bireyin, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fark etmesi; toplum, ekonomi ve doğal kaynaklara ilişkin sürdürülebilir kalkınma bilincinin geliştirilmesi, günlük yaşam sorunlarına ilişkin sorumluluk alınması ve bu sorunları çözmeye fen bilimlerine ilişkin bilgi, bilimsel süreç becerileri ve diğer yaşam becerilerinin kullanılmasının sağlanması gibi amaçlara yer verilmektedir (MEB, 2018b). Fen eğitimi, herkes için günlük yaşamın önemli bir bölümünü oluşturmaktadır (Patton ve Bailey, 2014). Ayrıca, zaman içinde hayatımıza daha fazla etki etmekte ve her meslek belirli düzeyde fen ve teknoloji bilgilerini anlama ve uygulamayı gerektirmektedir (Topsakal, 2005). Fen eğitimi öğrencilere merak etme fırsatı sunan aynı zamanda doğal dünya hakkında tüm öğrencilerin bilgi sahibi olmalarına olanak sağlayan önemli bir derstir (Jimenez ve diğerleri, 2012). Bu derste zihin yetersizliği olan öğrenciler etkileşimde bulunma, işbirliği yapma ve paylaşma olanakları bulurlar. Öğretim etkinlikleri sırasında özel gereksinimli olmayan akranları ile birbirlerine yardım etme fırsatı elde ederler (Cawley ve diğerleri, 2002). Fen eğitimi, zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin yaşadıkları çevreyi tanıyabilmeleri, fen ile ilişkili kavramları öğrenip dünyaya farklı gözle bakabilmelerine katkıda bulunmaktadır. Bu sayede çocuklar öğrenme arzularını geliştirebilmektedirler (Knight ve diğerleri, 2013). Fen kavramlarının öğretimi zihinsel yetersizliği olan bireylerin daha bağımsız beceriler edinebilmelerine katkı sağlamaktadır. Ayrıca bu bireylerin günlük işlerinin birçoğunu kendilerinin yapar hale gelmesinde etkili olmaktadır. Örneğin zihinsel yetersizliği olan bir bireye sıcak kavramının ne anlama geldiğinin öğretimi yaşayabileceği yanma, yaralanma gibi birçok tehlikenin önüne geçilmesini sağlayabilir. Bunun yanında mevsimlere göre giyinmeyi, soğuk havalarda sıcak suyla duş alması gerektiğini bilmesi, bazı günlük yaşam becerilerini edinmesine katkı sağlayabilir (Çapraz, 2020).

Woodward’a göre (1994) fen eğitimi hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin düşünme ve problem çözme gibi becerilerinin geliştirilmesinde etkili olmaktadır. Fen derslerinde birçok durumda uygulamalı yaklaşımlar kullanılmakta (Scruggs ve Mastropieri, 1994) ve fen eğitiminin uygulamalı olması zihinsel yetersizliği olan öğrenciler üzerinde olumlu bir etki bırakmaktadır (Dalton ve diğerleri, 1997; McCarthy, 2005). Uygulamalı yaklaşımlar ve yapılan deneyler öğrencilerin ders kitabından daha çok mikroskoplar, bitki ve hayvanlar, kaya ve mineraller, elektrik devreleri gibi somut materyallere odaklanmalarını sağlamaktadır (Scruggs ve Mastropieri, 1994). Nitekim Scruggs ve Mastropieri (1994) tarafından yapılan iki yıllık nitel bir çalışmanın sonuçları,

uygulamalı fen derslerinin hafif düzeyde yetersizliği olan öğrencilerin fen aktivitelerinden büyük keyif aldıklarını ve bilimsel materyallerle doğrudan etkileşim fırsatından önemli ölçüde yararlandıklarını göstermiştir.

Hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere Fen Bilimleri konularının içeriği kadar, öğrencilere bu içeriğin hangi yöntem ve tekniklerle aktarılacağı da oldukça önemlidir. Bu konuda öğretmenlerin yeterliliklerinin artırılması gerekmektedir. Nitekim alanyazında (Lynch ve diğerleri, 2007; Mete vd., 2017; Tekin-İftar ve Kırcalı-İftar, 2012) diğer derslerde olduğu gibi Fen Bilimleri dersinde de etkili yöntemlerin kullanılmasının gerekli olduğu ve öğretmenlerin yetkinliklerinin artırılması gerektiği ifade edilmektedir. Sola Özgüç ve Cavkaytar (2015) tarafından yapılan bir araştırmanın sonuçlarında öğretmenlerin farklılaştırılmış ve uyarlanmış teknikler konusunda ilgi ve becerilerinin artırılması gerektiği bulgusuna ulaşılmıştır. Yapılan sistematik bir derleme çalışmasında (Apanasionok ve diğerleri, 2019) ise sorgulamaya dayalı öğretim, ayrı denemelerle öğretim, beceri analizi gibi sistematik öğretim yöntemlerinin zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen bilimleri konularının öğretiminde etkili olduğunu göstermiştir. Akman Yozgat, Özbek ve Afacan (2018) tarafından hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere elementlerin isimlerinin doğrudan öğretim yöntemi kullanılarak öğretiminde amaçlandığı araştırmanın sonuçları, kaynaştırma ortamlarında öğrenim gören hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere doğrudan öğretim yönteminin etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca Kaya (2016) tarafından yapılan araştırmanın sonuçları hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen bilimleri dersinde “canlı-cansız” kavramının öğretiminde sabit bekleme süreli öğretim yönteminin etkili olduğunu göstermiştir. Sazak Pınar ve Merdan’ın (2016) otizmli öğrencilere fen kavramlarının öğretiminde grafik düzenleyicilerin etkisini inceledikleri çalışmanın sonuçlarında deneklerin; “Sindirim nasıl gerçekleşir?” konusunun kavram bilgisini %90 ve üzeri doğruluk düzeyinde kazandıkları, elde ettikleri bu kazanımları, öğretim bittikten bir ve üç hafta sonra da ortalama %90 düzeyinde korudukları ve sınıf ortamı ile sınıf öğretimine genelleyebildikleri görülmüştür.

Fen öğretiminde farklı içerikteki konuların farklı sunumlarla yapılması gerekmektedir. Sınıf öğretmenleri ile özel eğitim öğretmenlerinin çoğu yetersizliği olan öğrencilere fen bilgisi konularının öğretiminde yeterince hazırlanamadıklarını, bu nedenle de çoğunlukla ders anlatma ve gösteri gibi kelime odaklı ve içerik yönelimli öğretmen merkezli yaklaşımları kullandıklarını belirtmişlerdir (Güzel-Özmen, 2012). Ancak, Fen Bilimleri dersi bilimsel süreçlere ilişkin kavram ve becerilerin kazandırılmasını amaçlayan bir derstir ve bu nedenle de etkili öğretim yöntemlerinin kullanılmasını gerektirir.

2. ZİHİN YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERE FEN EĞİTİMİ ÖĞRETİM YÖNTEMLERİ

Fen eğitim müfredatı, engeli olan veya olmayan tüm öğrencilerin genel fen sınıflarına erişimlerine ve fen ile ilgili konuları ele alırken bu öğrencilerin topluma eşit şekilde katılımları için önemli olan fen içerik bilgilerine ve bilimsel düşünme becerilerine vurgu yapmaktadır. Ancak zihinsel yetersizliği olan bireylere yönelik diğer akademik içerik alanları da dâhil olmak üzere fen eğitimine yönelik çalışmaların istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir.

Günlük yaşantımıza ilişkin maddi bilginin temelini oluşturan fen eğitimi bize olgular arasındaki ilişkinin veya nesnelere arasındaki ilişkinin nedenlerini açıklar (Vavougiou ve diğerleri, 2003). Bu bölümde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen eğitiminde kullanılabilecek öğretim yöntemlerinden olan doğrudan öğretim, sistematik öğretim ve sorgulamaya dayalı öğretim yöntemlerine yer verilmiş, genel öğretim stratejileri ve kanıta dayalı öğretim stratejileri açıklanmıştır.

2.1. Doğrudan Öğretim

Genel olarak Sig Engelmann'ın öğretim teorisine dayanan doğrudan öğretim, öğretmenler tarafından öğretimde kullanılan en popüler öğretim yöntemidir (Engelmann ve Camine, 1982). Doğrudan öğretimde süreç, öğretmen tarafından yönlendirilir ve öğrencilerin açıkça tanımlanmış öğrenme çıktılarına ulaşmaları için belirli adımlarla bir yapıyı takip etmesi sağlanır. Öğretmen, öğretim süreci üzerinde kontrol odağını korur ve süreç boyunca öğrencilerin öğrenmesini izler. Büyük miktarda bilginin planlanan zamanda öğrencilere aktarılması, doğrudan öğretimin en dikkat çekici faydalarındandır. Ayrıca, bu modelde öğretim süreci doğrudan öğretmen tarafından yönlendirildiği için öğretmenlere öğrencilerin yaşlarına ve gelişimsel aşamalarına uygun öğretim tasarlamaya fırsat tanır (Bay ve diğerleri, 1992).

Bu öğretim yöntemi, özellikle kalıcılığı sağlamak için tekrarlanan alıştırmalarla modelleme, rehberli uygulama ve bağımsız uygulama adımlarından oluşan bir öğretim yöntemidir (Şekil 1). Doğrudan öğretim, matematik, okuryazarlık, hayat bilgisi, sosyal bilgiler, fen bilgisi gibi akademik beceri öğretimi amaçlanan derslerde zihinsel yetersizliği olan öğrenciler için sıklıkla kullanılan bir öğretim yöntemidir (Vuran ve Çelik, 2013). Şekil 1'de görüldüğü üzere doğrudan öğretim; giriş, gelişme, rehberli uygulama, kapanış, bağımsız uygulama ve değerlendirme adımlarından oluşmaktadır.



Şekil 1: Doğrudan Öğretimin Adımları

Giriş: Doğrudan öğretimde ilk adım öğretmenin öğrencilerin dikkatini çekmektir. Bazen bu adıma 'odaklanma olayı' denir ve öğrenmenin gerçekleşmesi için zemin hazırlamak amaçlanır. Bu adımda, öğrenciler ders için öğrenme hedefinin veya sonucunun ne olduğu ve bunun neden önemli olduğu konusunda 'bilgilendirilir'. Bu adım, yeni bilgilerin tanıtılması veya daha önce öğrenilenlerin üzerine inşa edilmesi veya bir gözden geçirme olarak ele alınması şeklinde olabilir.

Gelişme: Öğrenme hedefleri öğrencilere iletildiğinde, öğretmen, öğrencilerin öğretim sonunda sahip olması gereken bilgi düzeyi ve becerileri modeller. Bu adım, öğrencilerin ne öğreneceğini (öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarına bağlı olarak) anlamalarını sağlamak için gerektiğinde örneklerle her türlü bilginin net bir şekilde aktarılmasını içerir. Bu adım sırasında, öğretmen ayrıca öğrenilecek konu veya kazanımlara ilişkin anahtar sorular sorarak veya öğrencilerden sorular alarak öğrencilerin öğrenmelerini sürekli kontrol eder. Bu adımda öğretmenler, öğrencileri bilgiyi başarılı bir şekilde

işlemeye teşvik etmek için görsel yardımlar ve multimedya sunumlarını yaygın şekilde kullanabilirler.

Rehberli Uygulama: Öğretmen, öğrenilecek materyali veya öğretim materyali kullanarak hazırlanan öğretim sürecini modellendikten sonra öğrenciler, öğrenme uygulamaları için planlanan etkinlikler veya görevlere katılırlar. Bu adımda öğretmenler, materyali henüz kavrayamamış ve öğretmenden daha fazla doğrudan yönergelere ihtiyaç duyabilecek öğrencilere yardım sunabilir. Gerektiğinde ikinci adım olan gelişme adımı tekrarlanabilir.

Kapanış: Bu adım tüm dersin genel bir tekrarı yani öğretmenin derste anlatılanları özetlemesi olarak ifade edilir. Bu adım öğrencilere öğretimin amacının ne olduğunu hatırlatmak ve onları daha sonra öğretmen tarafından belirlenen bağımsız uygulama etkinliklerini tamamlamaya hazırlamak içindir.

Bağımsız Uygulama: Bu adımda, tanımlanan öğrenme çıktılarıyla ilgili etkinlikler veya görevler genellikle öğrenciler üçüncü adımda yetkinlik veya yeterlilik gösterdikten sonra verilir. Bağımsız uygulama, öğretmenden gelen herhangi bir yönlendirmeyi ortadan kaldırmayı ve öğrencilerin öğrenme derecesini belirlemeyi amaçlar. Ödev, bağımsız bir uygulama olarak sınıflandırılabilir. Çünkü öğrencilere öğretmenin yardımı olmadan uygulama yapma fırsatı sağlar.

Değerlendirme: Değerlendirme araçları, öğrencilerin ilerlemesini veya öğrenmesini değerlendirmek için kullanılır. Öğrencilerin öğrenmesinin değerlendirilmesi hem öğretmene hem de öğrenciye gerekli geri bildirim sağlar ve beklenen öğrenme çıktılarının karşılanıp karşılanmadığını veya gelecekteki derslerde ilgi konu veya kavramın tekrar gözden geçirilmesi gerekip gerekmediğini belirlemek için kullanılabilir.

2.2. Sistematik Öğretim

Son yıllarda, eğitim uygulamalarında, tüm öğrencilere standart bir yaklaşımı teşvik eden standart eğitim modelinden, öğrencilerin ihtiyaçlarına odaklanan daha bireyselleştirilmiş yaklaşıma geçiş benimsenmiştir (Sawyer, 2008). Buna bağlı olarak, birçok fen eğitimi uzmanı, öğrencilerin temel fen kavram ve becerilere ilişkin kendi anlayışlarını oluşturmalarını sağlamak için pratik fen etkinliklerinin kullanımına odaklanan yapılandırmacı bakış açısı da dâhil olmak üzere, öğrencilerin bireysel gereksinimleri doğrultusunda farklı öğretim yöntemlerini benimsemiştir. Bu noktada sistematik öğretim yöntemine dayalı fen öğretiminin fen kavram ve becerilerinin daha güvenli bir şekilde anlaşılmasını sağladığı ileri sürülmektedir (Knight ve diğerleri, 2018; Spooner ve diğerleri, 2011). Bu anlamda, özellikle zihinsel yetersizliği ve otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilere fen öğretimi üzerine mevcut literatür, davranışsal yaklaşımın yanı sıra bilişsel yaklaşımında etkili olabileceğini göstermektedir (Courtade , 2007). Spooner ve ark. (2017), orta ve hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen öğretmek için kanıta dayalı uygulamaları gözden geçirdiklerinde, davranışsal ve bilişsel öğrenme ilkelerine dayalı bir öğretim yaklaşımı olan sistematik öğretimin bu bireylere çeşitli fen becerilerini öğretmek için etkili bir yaklaşım olabileceğini ifade etmektedirler. Orta ve hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere öğretim konusunda yayınlanmış araştırmaların çoğu okuryazarlık ve matematik üzerine odaklanmaktadır, ancak fen becerilerini hedef alan az sayıda çalışma bulunmaktadır.

Fen eğitiminde sistematik öğretimi kullanan öğretim programları, bireysel öğretim oturumlarından oluşur. Bir öğretim oturumu, öğrencilerin hedeflenen bir davranış veya beceriyi gerçekleştirmeleri için yeterli fırsatlara sahip olmaları için en az bir öğretim denemesini veya öğretmenin gerekli gördüğünden fazlasını içerebilir (Spooner ve diğerleri, 2011). Öğretim süreci, ders planlarından farklıdır. Çünkü öğretim süreci, günlük oturumlarda öğrenenler bir davranışın performansına ilişkin ölçüte ulaşana kadar devam eder. Ders planları genellikle belirli bir konuda tek bir günlük eğitimi ele alır. Öğretim programlarında hedeflenen davranışlara ilişkin adımlar, ders planlarına

yerleştirilebilir. Örneğin, bir iletişim becerisine yönelik eğitim programı fen, dil sanatları, matematik veya sosyal bilgiler derslerine yerleştirilebilir (Smith ve diğerleri, 2013). Genel olarak, bir öğrencinin bir davranışı gerçekleştirmesi için ne kadar çok fırsatı olursa, öğrenmesi de o kadar hızlı gerçekleşir.

Bu anlamda 50 yılı aşkın bir süredir özel eğitime gereksinimi olan bireylerin eğitiminde kullanılan sistematik öğretim, kanıta dayalı ve uygulamalı davranış analizi ilkelerini içerir. Sistematik öğretimin eğitimcilerin akademik becerilerden, işlevsel yaşam becerilerine kadar çok çeşitli becerileri öğretmelerine önemli katkılar sağladığı gözlemlenmiştir. Literatürde sistematik öğretim, ayırık (tekil) veya bir yanıtlar zincirini (örneğin, görev analizi) içerebilen, ilkelere ve araştırmaya dayalı olarak tanımlanmış yönlendirme ve geri bildirim adımlarının kullanılmasıyla oluşturulan belirli, ölçülebilir yanıtlara odaklanan ve uygulamalı davranış analizi kapsayan bir öğretim yöntemi olarak tanımlanır (Browder ve diğerleri, 2006). Sistematik öğretim beş bileşene odaklanır. Bu bileşenler; sosyal olarak önemli beceriler, operasyonel olarak tanımlanmış hedefler, ilerlemeyi izlemek için veri toplama, uyarıcı kontrol transfer yöntemleri ve genelleme şeklinde sıralanabilir (Browder ve Spooner, 2011). Spooner ve Browder (2015), sistematik öğretimi, ciddi düzeyde engeli olan öğrenciler için en önemli öğretim yöntemlerinden biri olarak tanımlamıştır. Sistematik öğretim, yemek pişirme (Mechling ve diğerleri, 2008) gibi işlevsel yaşam becerilerinden topluluk içinde gezinmeye (Knight ve diğerleri, 2013) kadar geniş bir spektrumda özel eğitime gereksinim duyan bireylerin öğretim süreçlerinde kullanılabilir. Farklı becerileri öğretmek için bir dizi farklı sistematik öğretim yöntemi kullanılabilir de, eğitimciler genellikle öğretimi uygulamak için dört adım uygular. Şekil 'de görüldüğü üzere bu adımlar (i) hedef becerilerin tanımlanmasıyla başlar, ardından (ii) öğretim yöntemlerinin planlanması ve tanımlanması yapılır, sonra (iii) müdahale adımları uygulanır ve sonra olarak (iv) öğrencilerin ilerlemesini değerlendirilir ve gerekirse yöntemleri değiştirilir (Browder ve Kaşıkçı, 2011).



Şekil 2: Sistematik Öğretimin İçeriği ve Kapsamı

Rizzo ve Taylor (2016), fen eğitiminde, farklı yetersizliğe sahip öğrencilere sistematik öğretimin kullanımına odaklanmıştır. Fakat sistematik öğretim çalışmalarına dâhil edilen öğrenciler araştırma-inceleme yoluyla öğretim sonucunda fen becerilerinde ilerleme sağlasa da Rizzo ve Taylor (2016) sistematik öğretimin tek başına etkili bir yaklaşım olmadığını ve doğrudan öğretimle beraber kullanıldığında öğrencilerin daha iyi performans gösterebileceğini öne sürmüşlerdir. Sistematik öğretim diğer öğretim metodolojileriyle iki farklı şekilde bütünleştirilebilir: (i) kendi kendine

öğrenme (öğrencilerin kendi öğrenmelerini düzenleyen ve yönlendiren) ve (ii) kavramaya dayalı öğretim (anlatıcı metinlerden açıklayıcı metinlere bilgi ve beceri transferi). Yapılan çalışmalar genel olarak incelendiğinde, sorgulamaya dayalı sistematik öğretimin zihin yetersizliği olan öğrencilere fen öğretmek için umut verici bir yöntem olduğu sonucuna varmıştır (Apanasionok ve diğerleri, 2019).

2.2.1. Sistematik Öğretimde Süreç Adımları

Her sistematik öğretim denemesinin üç temel bileşeni vardır. Bunlar öncül, davranış ve sonucu içerir. Bu bileşenleri bir öğretim denemesinin A-B-C'si olarak tanımlayabiliriz. *Öncül*, bir davranıştan veya tepkiden önce gelen uyarıcıdır. Sonuç ise mevcut davranışın bir ürünüdür. Basit bir formül aracılığıyla sistematik öğretimi ifade etmek gerekirse süreç adımları şu şekildedir: $U \rightarrow Y \rightarrow S$ (U uyarıcı, Y yanıt, S sonuç). Doğru tepki her zaman bir öncülü veya uyarıcıyı takip ediyorsa, uyarıcı kontrolü kurulmuştur (Fuchs ve Fuchs, 2002). Öğretimin amacı, özellikle doğal koşullar altında uyarıcı kontrolünü sağlamaktır.

Sistematik Öğretimde Davranış: Hedef davranış, öğretmenin kazanılmasını istediği ve bu nedenle öğretim için hedeflenen davranıştır. Davranış veya tepki, bir öncülü veya uyarıcıyı takip eder. Öğrenenlerin tepkilerini kaydederken davranışların hem gözlemlenebilir hem de ölçülebilir olması önemlidir. Bir öğrencinin ne hissettiği, düşündüğü, takdir ettiği veya anladığı, öğretmen tarafından somut bir şekilde gösterilmedikçe bilmek imkânsızdır. Örneğin, etkinliğin sonucuna yanıt olarak başını kaldırıp gülen bir öğrenci, takdir gösteriyor olabilir ya da bir cümle kurmak için kelimeleri yeni bir şekilde bir araya getiren bir öğrenci cümle yazmanın mekaniklerini anladığını gösteriyor olabilir. Takdir ölçülemez nitel özellikler barındırır. Benzer şekilde bir gülümsemenin varlığı veya anlayış da ölçülemez ancak anlam göstermek için isim ve fiilleri noktalama işaretleriyle bir araya getirme yeteneği ölçülebilir.

Ayrık ve Zincirleme Davranışlar: Bir öğrenciyi öğretilen tüm davranışlar, ayrık veya zincirleme olarak sınıflandırılabilir (Alberto ve Troutman, 2009; Collins, 2007). Ayrık bir davranış, tek bir adımdan oluşur. Örneğin, bir öğrenci tek bir kelime okurken, tek bir harf yazarken, bir soruyu basit bir şekilde cevaplarırken, birini selamlamak için “merhaba” derken veya öğretmenin dikkatini çekmek için elini kaldırırken sürekli farklı davranışlar sergileyebilir. Zincirleme görev, daha karmaşık bir davranışı gerçekleştirmek için birbirine bağlanan ayrık davranışlardan oluşur. Zincirleme bir görev gözlemlendiğinde her bir adımın gerçekleşip gerçekleşmediğini görmek için her bir davranış kendi içinde ayrı ayrı değerlendirilebilir. Örneğin, bir öğrenci bir düşünceyi iletmek veya derse hazırlanmak için bir dizi eylem gerçekleştirirken (örneğin, kapıyı aç, odaya gir, masada otur, kitabı çıkar, sayfayı düzeltmek için kitabı aç), bir cümleyi okumak için birkaç kelimeyi birbirine bağlarken, bir kelime oluşturmak için bir dizi harf yazarken, bir dizi ifadeyi bir araya getirerek karmaşık bir soruyu cevaplarırken, birkaç kelimedenden oluşan bir iletişim kurarken zincirleme bir görev gerçekleştirebilir. Görev analizi, zincirleme bir görevi küçük, ayrık davranışlara veya adımlara ayırmanın bir yoludur (Alberto ve Troutman, 2009). Adımların sayısı öğrencinin yeteneğine bağlıdır. Örneğin, bir görseller üzerinden basit bir etkinlik düzeneğini tamamlamak, hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan bir öğrenci için ayrı bir görev olarak kabul edilebilir, orta düzeyde zihinsel yetersizliği olan bir öğrenci için etkinlik basamakları ayrı ayrı görevlere bölünebilir veya daha basit düzeylere ayrılabilir. Ağır düzeyde zihinsel yetersizliği olan bir öğrenciyeye yönelik ise etkinliğin her bir adımını oluşturmak için gerekli olan bireysel dokunuşlar öğretmenin yardımıyla yapılabilir. Öğretmenler, öğretim sırasında zincirleme bir görevin bireysel adımlarını gerçekleştirmek için görev yönergeleri sunabilseler de amaç, zaman içinde, zincirleme bir görevin bir adımını tamamlanma, öğrencinin dersin bir sonraki adımını gerçekleştirmesi için gerekli olan zincirleme görev için doğal bir uyarıcı görevi olduğunu fark etmesidir. Örneğin, musluğu kapatmanın doğal uyarıcısı, öğretmenin “suyu kapat” demesi değil, dolu bir bardaktır. Bazı zincirleme görevlerde, öğrenenlerin adımları belirli bir sırayla (örneğin, etkinlik için bir bardak suyu musluktan doldurmak) gerçekleştirmeleri gerekir. Diğer zincirleme görevlerde, istenen sonuç elde edildiği sürece (örneğin, bir ısı transferi için

sıcak bir maddenin soğuk bir maddenin yanına yaklaştırılması) öğrencilerin adımları sıra dışı (yani işlevsel bir sırayla) gerçekleştirmesi kabul edilebilir.

Zincirleme görevler üç farklı şekilde öğretilir: 1) ileri zincirleme, 2) geriye doğru zincirleme ve 3) toplam görev sunumu (Alberto ve Troutman, 2009). İleri zincirleme, bir seferde görev adımlarının teker teker öğretilmesini içerir. Öğrenci bir adıma hâkim olduğunda, öğretmen tüm adımlar öğrenilene kadar sıradaki adıma yönelik yönerge vermeye başlar. Bu zaman alıcı olmasına rağmen zihin yetersizliği olan öğrencilere bir kazanımı veya davranışı öğretmek için etkili bir yol olabilir. Geriye zincirleme, öğretmenin davranış serisinin son adımı hariç, davranışın tüm adımlarını öğrenciye aktardığında ve ardından davranış dizisinin son adımını öğrenciye öğrettiğinde meydana gelir. Öğrenci dizinin son adımında ustalaştığında, öğretmen son iki adımı öğretir. Öğretim, öğrenci tüm adımlara hâkim olana kadar bu süreç geriye doğru ilerler. Bu format aynı zamanda zaman alıcıdır ancak öğrencinin bir görevi başarması için takviye destek almasına izin verme avantajına sahiptir. Yine, bu prosedür zihin yetersizliği olan öğrenciler için uygun olabilir. Bu noktada toplam görev sunumu, bir davranışı öğrenciye aktarmanın en doğal yoludur. Her bir öğretim denemesi sırasında, öğrenen zincirin her bir adımını gerçekleştirme fırsatına sahiptir. Bu, öğrencinin zaten bilinen adımları gerçekleştirmesine ve henüz öğrenilmesi gereken adımlar hakkında yönerge almasına olanak tanır. Öğretmenin öğrenciye yönelik ihtiyaç analizi, farklı öğrencilere farklı görevler öğretilirken hangi öğretim formatının kullanılması gerektiğini belirlemesine yardımcı olur. Toplam görev sunum formatı bir öğrenci için çok bunaltıcı olmaya başladığında öğretmen ileri veya geri zincirleme formatında öğretime karar verebilir.

Öncül: Öncül, öğretmenin bir öğrenciden yapmasını istediği bir davranıştan önce gelen uyarıcıdır (Fetko vd., 2013). Günlük hayatımızda ve akademik yaşantımızda buna ilişkin sayısız örnekler vardır. Mesela her etkinlikten önce “evet, haydi başlıyoruz” şeklindeki uyarı, etkinlik malzemelerinin çıkarılması gerektiğine cevap vermek için uyarandır. Öğrenenlerin amacı, doğal uyaranlara tepki olarak öğrencilerin kazandıkları davranışların zamanla kalıcı olmasını sağlamaktır. Ancak öncelikle öğretmen öğrencilerinden istenen davranışlarla sonuçlanacak öncüllere sahip olmasını sağlamalıdır. Çoğu zaman bu, “etkinlik kâğıdındaki kelimeleri okuyun” veya “etkinlik kâğıdındaki resme bakarak etkinlik düzeneğini kurun” gibi bir görev yönergesi vererek yapılır. Bu yönergeler, öğrencilere öğretmenin onlardan ne yapmalarını istediğini ifade eder ve doğal öncül ile eşleştirilir. Görevin doğal uyaranla eşleşmesiyle, öğrencilerin zaman içinde bir görev yönergesinin yokluğunda eldeki görevi tamamlamaya başlaması muhtemeldir.

2.3. Sorgulamaya Dayalı Öğretim

Sorgulamanın fen sınıfına entegrasyonu, özel eğitime gereksinimi olan öğrencilerin bilimsel bilgi ve becerileri öğrenmeleri için alternatif bir yaklaşım olabilir. Ayrıca tüm çocuklara değer verilen, saygı duyulan ve sınıfa tam olarak katılma fırsatı verilen kapsayıcı bir sınıf oluşturmaya katkıda bulunabilir. Sorgulamaya dayalı öğretim, soruların cevaplarını bulmak için bilimsel sürecin kullanılmasını teşvik eden bir öğretim yöntemidir. Sınıfta bilimsel sorgulama, fen eğitiminde sadece gerçeklerin ezberlenmesinden ziyade öğrencilerin kendi anlayışlarını sorgulamaya oluşturmalarına imkân tanır. Araştırma sonuçları, sorgulamaya dayalı fen öğretiminin, genel olarak tüm özel gereksinimli öğrencilerin akademik başarısına katkı sağladığını göstermektedir (Abels, 2015; Mastropieri ve Scruggs, 1992). Özel gereksinimi olan öğrenciler için sorgulamaya dayalı öğretimi kullanmanın bir avantajı, düşünme sürecini teşvik etmesi ve öğrencilere beceri ve bilgi geliştirmeye ek olarak bilgiyi nasıl işleyeceklerini öğretmesidir. Özünde, sorgulamaya dayalı öğretimin odak noktası, belirli kavramların anlaşılmasından çok gerçek bir öğrenme süreci üzerinedir. Sorgulamaya dayalı öğretim modeli, eğer öğrenciler öğrenme sürecinde rahatsızlarsa ve bilimsel sürece katılabırlarsa, yeni kavramlar hakkında bilgi oluşturabilecekleri ve diğer kavramlardan bilgi aktarabilecekleri anlayışına dayanır (Keys ve Bryan, 2001). Literatürde öğrenme güçlüğü, hafif düzeyde zihinsel yetersizlik, otizm (Jimenez ve diğerleri, 2012), görme yetersizliği (Erwin ve diğerleri, 2001), veya işitme yetersizliği (Borron 1978) olan öğrencilerle yapılan sorgulamaya dayalı

fen öğretiminin tüm öğrencilerin sorgulama deneyimlerine başarılı bir şekilde katıldıklarını göstermektedir. Yapılan çalışmalar öğrencilerin sorgulama deneyimleriyle meşgul olduklarında bilimsel süreç becerilerini kullanmada yetkin olabildiklerini, bağımsız çalışma becerilerini geliştirebildiklerini ve fen öğrenmeye motive olduklarını göstermiştir (Courtade ve diğerleri, 2010).

Scruggs, Mastropieri, Bakken ve Brigham (1993), sorgulamaya dayalı öğretimin öğrencilerin kelime dağarcığı, olgusal hatırlama ve uygulama testi soruları puanları üzerinde metne dayalı yaklaşımlardan daha olumlu bir etkiye sahip olduğunu ve araştırmaya yönelik yaklaşımların, öğrencilerin içerik bilgisi edinmelerini kolaylaştırmaya yardımcı olduğunu bulmuşlardır. Ayrıca, sorgulamaya yönelik yaklaşımlarla öğretildiğinde öğrencilerin daha fazla öğrendiğini ve hatırladığını ve ayrıca öğrenmekten daha çok zevk aldığını da belirtmişlerdir. Fuller (2001), sınıflarında öğretme ve öğrenme bileşeni puanlarında algılanan değişimi karşılaştırırken, özel eğitim ve kaynaştırma ortamlarındaki öğrencilerin genel eğitim sınıflarındaki öğrencilerle karşılaştırılabilir bir performans sergilediğini bulmuştur. Bu ve buna benzer bulgular, sorgulama eğitiminin özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler için uygun olabileceğini ve fen kavramlarını öğretmek için etkili bir yol olabileceğini göstermektedir.

Sorgulamaya dayalı öğretim, araştırma soruları oluşturma, sorgulamayı planlama ve organize etme ve toplanan verilerden sonuçlar çıkarma süreçlerini içerdiğinden (Şekil 3) özellikle öğrencilerin sosyal ilişkilerdeki zorlukları, diğer öğrencilerle işbirliği yapmada sorunları ve yürütme işlevindeki zorlukları olan zihin yetersizliği olan öğrenciler için yararlı olabilir (Maroney ve diğerleri, 2003). Genel anlamda sorgulamaya dayalı öğretim, öğrenci katılımını ve işbirliği becerilerini artırdığı, içerik bilgisinin daha derinden anlaşılmasını sağladığı ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiği için zihinsel yetersizliği olan öğrenciler için faydalı bir öğretim yöntemidir. Çünkü sorgulamaya dayalı öğretim kavramları ezberleme vurgusunu azaltırken alternatif öğrenme stillerini kullanmalarına izin verir. Sorgulamamaya dayalı öğretimin faydalı olduğu kanıtlanmış olsa da dikkate alınması gereken bazı zorluklar vardır. Bu zorluklar, öğretim sürecinde gereken daha fazla süreye duyulan ihtiyacı, sorgulama kullanımına odaklanan artan miktarda mesleki gelişimi ve alternatif değerlendirme biçimleri yaratmayı içerir.

Sorgulamaya dayalı öğretim dört farklı düzeyde yürütülebilir. *Düzyey 0*: Problem durumu, süreç ve doğru yorumlama doğrudan verilir. Bu tür bir etkinlik, sonuçların önceden bilindiği bir etkinlik yoluyla bir ilkenin onaylanmasını içerir. *Düzyey 1*: Problem ve yönergeler doğrudan verilir, ancak öğrencilerin kendi sonuçlarına varmaları sağlanır. Bu tür etkinlikte öğrenciler, öğretmen tarafından önerilen bir problemi önceden belirlenmiş süreci adımlarını kullanarak araştırırlar. *Düzyey 2*: Araştırma problemi verilir, problem durumuna ilişkin öğrenciler kendi yöntemlerini ve çözümlerini tasarlarlar. *Düzyey 3*: Problemler, yöntemler ve çözümler açık bırakılmıştır. Bu tür bir etkinlikte, öğrencilerin kendi araştırma sorularını formüle etmelerini ve kendi sonuçlarına varmanın yanı sıra araştırma sorularını cevaplamak için süreç adımlarını geliştirmelerini içerir.

DÜZENLEME

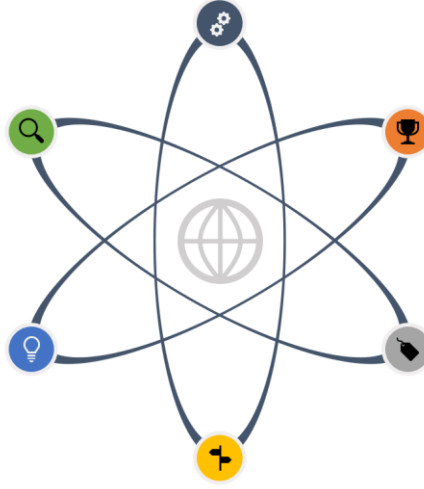
Neyi başardığımızı nasıl başardığımızı ve yaşam boyu öğrenenler olarak öğrenciğimiz şeylerin bizi nasıl etkilediğini analiz etmek.

DEĞERLENDİRME

Farklı ve gerçek değerlendirmelerle bilgiyi derinleştirmek ve yeni öğrenimi güçlendirmek için bağlantı kurmak

İLETİŞİM

Düşünceleri ifade etmek için süreç analizi yapmak, bulguları sunmak ve raporlamak ve fikir paylaşımı yoluyla yeni bakış açıları oluşturmak.



AYARLAMA

Provoke edici sorular yoluyla araştırmayı başlatmak bazı olası rehberlik gerektiren ön bilgilerle birlikte öğrencilerin ön bilgilerinin harekete geçirir.

KEŞFETMEK

Hayal etmek, hipotezleri test etmek ve soruları cevaplamak için deneyler yapmak. Yeni keşifler yapmak için farklı kaynaklardan bilgi toplamak.

ORGANIZE ETMEK

Sonuçları, bilgileri, öğrenme deneyimlerini en üst düzeye çıkarmak için çalışma ortamını yaratmak ve düzenlemek.

Şekil 3: Sorgulamaya Dayalı Öğretimin İçeriği

3. ZİHİN YETERSİZLİĞİ OLAN ÖĞRENCİLERE FEN EĞİTİMİ ÖĞRETİM STRATEJİLERİ

Zihinsel yetersizliği olan öğrenciler, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu, otizm spektrum bozukluğu ve öğrenme güçlüğü olan öğrencilere öğretim sırasında kullanılan aynı öğretim stratejilerinden yararlanırlar. Bu stratejilerin temeli öğrenme görevlerini küçük adımlara bölmektir. Her öğrenme görevi adım adım tanıtılır. Öğrenci bir adıma hâkim olduktan sonra bir sonraki adıma geçilir. Bu ilerici bir öğretim yaklaşımıdır ve yukarıda belirtilen birçok öğretim yönteminin temel özelliğidir. Tek fark, sıralı adımların sayısı ve boyutudur.

Uzun sözlü yönergelerle işlenen ve soyut konuları içeren dersler, yetersizliği olsun veya olmasın çoğu öğrenci için hem sıkıcı hem de etkisiz bir öğretimi beraberinde getirir. Çoğu öğrenci kinestetik (aktif katılımlı) öğrenmeye daha yatkındır. Fen derslerinde olduğu gibi soyut konuları somutlaştırmaya yönelik "uygulamalı" etkinliklerle öğrenme kalıcı hale getirilebilir. Uygulamalı bir yaklaşımda bilgi, öğrenci için somutlaştırıldığında ve tüm etkinlik süreci öğrenci tarafından deneyimlendiğinde ve gözlemlendiğinde tam öğrenme gerçekleşebilir (Gerston ve diğerleri, 2000). Örneğin, soyut olan yerçekimi kavramını birden fazla öğretim stratejisini kullanarak öğretmek mümkündür. Birincisinde öğretmen didaktik olarak yerçekimini anlatabilir ve çekme kuvvetini tanımlayabilir. İkincisinde, öğretmen belirli yükseklikten bir nesneyi bırakarak yerçekiminin nasıl işlediğini gösterebilir. Üçüncüsünde ise öğretmen öğrencilerden zıplama egzersizi yaparak yerçekimini doğrudan deneyimlemelerini isteyebilir. Öğrenci bu zıplama etkinliğiyle yerçekimini ilk elden deneyimleyerek daha fazla bilgi edinebilir ve somut olan yerçekimi kavramını doğrudan deneyimleyerek anlaması pekâlâ daha mümkündür.

Ayrıca, çizelgeler, resimler ve grafikler gibi görsel yardımların kullanıldığı öğrenme ortamlarında öğrencilerin öğrenmeleri pekişebilir (Fuchs ve Thompson, 2001). Bu görsel araçlar, öğrencilerin kendilerinden hangi davranışların beklendiğini anlamalarına yardımcı olur. Örneğin, öğrencilerin ilerlemesini haritalamak için çizelgeler kullanmak çok etkilidir. Çizelgeler aynı zamanda etkinlik sırasında istenilen davranış için olumlu pekiştirme sağlamanın bir yolu olarak da kullanılabilir. Bunun yanı sıra doğrudan ve anında geri bildirim sağlamak zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin davranışları ile öğretmenin tepkisi arasında bağlantı kurmalarına yardımcı olur. Geri bildirim sağlamada gecikme öğrencilerin neden ve sonuç arasında bağlantı kurmalarını zorlaştırır. Sonuç olarak, öğrenmenin odak noktası kaçırılabilir. Bu genel çerçeve göre genel olarak zihinsel yetersizliği

olan öğrencilere yönelik öğretim stratejileri şu şekilde sıralanabilir (Riehl, 2000; Scruggs ve Mastropieri, 2000):

- Kendi kendini izleme tekniklerini kullanın (Öğrenciler ödevi tamamlamak için hedefler belirler ve problemi tamamlarken her adımı kontrol eder).
- Öğrencilerin bir ödevin her adımını farklı renklerdeki kalemle çalışmasını sağlayın.
- Öğrencileri öğrenirken alt ses çıkarmaya teşvik edin.
- Posterler, modeller, videolar, slaytlar, resimler, ilan tahtaları gibi görsel yardımcılar kullanın.
- Bir akran öğretmenden veya bir yetişkinden metni yüksek sesle öğrenciye okumasına izin verin.
- Bir seferde yalnızca bir kavramı tanıyın ve öğrencinin bu kavramı tam anladığından emin olduktan sonra bir başka kavramı öğretin.
- Öğretime yönelik yaklaşımı her seferinde biraz değiştirerek, bilgi öğelerini mümkün olduğunca sıklıkla yeniden öğretin.
- Öğrencilerin kavramları “yeniden öğrenmesine” izin vermek için işbirlikçi öğrenme tekniklerini kullanın.
- Öğrencilerin kavramlar arasındaki bağlantıları hatırlamalarına yardımcı olmak için anlamsal haritalar ve diyagramlar kullanın.
- Üstbilişsel stratejileri modelleyin ve öğretin.
- Not alma zamanlarını öğretin.
- Dersleri pekiştirmek ve göstermek için görsel ipuçları ve sınıf-içi aksesuarlar kullanın.
- Öğretimde görsel ve işitsel uyarıların dengesini sağlayarak öğrencilerin başarı potansiyelini en üst düzeye çıkarın.
- Öğrencilere kendi kendini sorgulama tekniklerini kullanmayı öğretin.
- Kelimeleri veya cümleleri hatırlamaya yardımcı olması için kısaltmalar kullanın.
- Öğrencilere yazılı bir sınıf rutinleri ve zaman çizelgeleri sağlayın.
- Farklı formatlarda pratik yapmak için birden fazla fırsat sağlayın.
- Bireysel veya grup incelemesi için bilgi kartları kullanın.
- Öğrencilerin bilgileri hatırlamalarına yardımcı olmak için şarkılar, tekerlemeler veya ritimler kullanın.
- Öğrenci için daha az zorlukta ancak aynı veya benzer öğrenme hedeflerine sahip alternatif etkinlikler planlayın.
- Bilgi parçalarını birlikte ve kümeler halinde toplayın.
- Anahtar kelimelerin veya kavramların anlamlarını anında öğretin.
- Bir konu veya kavrama ilişkin birden fazla uygulama fırsatı sağlayın ve bilgi aktarımına yardımcı olmak için problem çözme, akıl yürütme ve gerçek yaşam uygulamalarını kullanın.
- Öğrencilerin kavramsal anlama ve beceri geliştirmeye odaklanmalarına yardımcı olmak için uygulamaya dayalı etkinlikler veya model kullanımına dayalı ders planları geliştirin.
- Büyük ve küçük gruplarla işbirlikçi öğrenme stratejilerini kullanın.
- Öğrencilere her sayfanın veya bölümün formatı da dâhil olmak üzere ders kitabının nasıl düzenlendiğini açıklayın.
- Gerekirse derslerin sesli veya görüntülü kaydını alarak bu kayıtlar yardımıyla tekrara yer verin.
- Öğrencilere aynı veya benzer içeriği sahip konu veya kavramın günlük hayattaki örneklerini verin.

2005 yılında, özel eğitim uzmanları, özel eğitimde Kanıta Dayalı Öğretim Stratejileri için standartlar önererek özel eğitimi, kanıta dayalı reformlar çağına getirmiştir (Gersten ve ark, 2005). Kanıta dayalı öğretim kavramı karmaşık ve çok yönlüdür. Kanıta dayalı öğretim stratejilerinde bazı temel özellikler üzerinde fikir birliği olmasına rağmen ne literatürde ne de uygulayıcılar arasında tanımı konusunda herhangi bir görüş birliği bulunmamaktadır. Kanıta dayalı öğretimin unsurları pedagoji, didaktik, öğretme, kalite güvence süreçlerini, veri toplama ve yönetimini ve yönetim ve yönetim modellerini

kapsar. Kanıta dayalı öğretim iki önemli soruyu ele alır: i) öğretim sırasında kanıta dayalı bir metodolojinin nasıl benimseneceği ve sürdürülebilir bir şekilde öğrenmenin nasıl sağlanacağı ve ii) öğretim için bilinçli kararlar almak için en iyi kanıtın nasıl seçileceği ve kullanılacağı. Tablo 1’de görüldüğü üzere kanıta dayalı öğretim stratejileri, sistematik bir kurumsal kültürü besleyerek, öğrenme ve öğretmeyi kanıta dayalı yöntemler, stratejiler ve süreçlerle ilişkilendirmekle ilgilidir (Hargreaves, 1997). Kanıta dayalı öğretim döngüsel bir şekilde gerçekleştirilecek aşağıdaki ana adımları içerir:

1. Ele alınacak soruya karar verin ve tanımlayın.
2. İlerlemek için gereken kanıtları (yani, veriler, bilgiler ve literatür) toplayın ve analiz edin.
3. Hedefler ve değerlendirme göstergeleri de dâhil olmak üzere süreci detaylandırın ve tasarlayın.
4. Verileri toplamak için uygulamalar yapın.
5. Veri sonuçlarını amaç ve göstergelere göre değerlendirin.
6. Kanıta dayalı kararlar alın (sonuç değerlendirmesi dâhil) ve bir sonraki adımda süreci iyileştirmek için geri bildirim uygulayın gerektiği durumda yukarıdaki 4. adıma dönün.

Kanıta dayalı öğretim stratejilerinde, her üç seviyenin de öğrenme ve öğretme kalitesi üzerinde ayrılmaz bir şekilde iç içe geçmiş bir etkiye sahip olması nedeniyle grup çalışmalarında veri toplama ve analizini gerektirir. Karar verme ise bu verilerden ve analizlerden şeffaf bir şekilde yararlanmayı içerir (Evans, 2000).

Tablo 1: Kanıta Dayalı Öğretim Stratejileri

Temalar	Stratejiler
İletişim	<ul style="list-style-type: none"> • <i>İletişim kurmadan önce öğrencinin dikkatini çekin:</i> Yönergeleri verirken veya öğrencilerle iletişime başlamadan önce tüm dikkatlerin sizde olup olmadığını kontrol edin. Bu yüksek sesle veya bir jest ile yapılabilir. • <i>Açık ve spesifik olun:</i> Beklenen görev veya davranışın ne kadar sürede gerçekleşeceği konusunda açık ve spesifik talimatlar verin. • <i>Görsellerle desteklenmiş yönergeler kullanın:</i> Bir görev veya davranışla ilgili görsel yönergeler bazı öğrencileri desteklemeye yardımcı olabilir. • <i>Görevi/davranışı ya kendiniz gösterin ya da başka bir öğrenciden göstermesini isteyin:</i> Görevi özetlemek veya modellemek için görsel bir program, poster veya video da kullanın. • <i>Bazı öğrenciler jestlerden hoşlanmaz:</i> Bazı öğrenciler için konuşmak yerine doğru cevaba işaret etmesi gerekebilir. • <i>Her etkinlikten hemen önce kısa yönergeler verin:</i> Öğrencilere etkinlikte neye odaklanmalarını istediğinizi açıklayın. • <i>Pekiştireç ve düzeltme verin:</i> Öğrenciler bir görevi veya davranışı öğrenirken hemen olumlu geribildirim ve düzeltme verin. Yeteneklerini geliştirdikçe kademeli olarak pekiştireci azaltın. • <i>Azdan en çoğa istemleri kullanın:</i> Bir öğrenci bir yanıtta/görevden emin değilse, destek düzeyinde kademeli olarak artan ve/veya belirli aralıklarla (örn. 5 saniye sonra) sağlanan istemler yardımcı olabilir. Örneğin, "en az destek" istemleri, "sonradan hangi sayı gelir" geniş açık uçlu bir soru olabilirken, "çoğu destek" istemleri "6'yı göster – sırada 6 gelir" olabilir.
Etkinlik	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Öğrenciye odaklanması için bazı görevlerin uyarlanması gerekebilir:</i> Başarıya ulaşabilmeleri için görevleri öğrencinin mevcut bilgi düzeyine göre uyarlayın. • <i>Öğrencilerin ilgi alanlarını belirleyin.</i> Örneğin, bir öğrenci arabalarla motive oluyorsa, etkinlikler için birkaç küçük oyuncak araba sunun.

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tutarlı rutinler belirleyin: Rutinler, bir öğrencinin nasıl davranacağını anlamasına yardımcı olur. Öğrenciler, ne bekleyeceklerini bildiklerinde genellikle kendilerini daha güvende hissederler.</i>
Uygulama	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Öğrencilerin bir görevi veya davranışı birçok kez uygulamaları gerekebilir: Farklı ortamlarda ve farklı materyallerle pratik yapmak için bolca zaman öğrencilerin bu beceriyi başka durumlarda kullanmayı öğrenmelerine yardımcı olabilir.</i> • <i>Pratik yapmak için daha fazla fırsatla daha az görev sunun: Öğrencilerin görevleri öğrenmesi ve uygulaması için daha fazla zaman gerektiren daha az görev sunmak, çok az pratik yapma fırsatı olan birçok görev sunmaktan daha yararlı olabilir.</i>
İşbirliği	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Öğrencilerin birlikte çalışması için fırsatlar sağlayın: Zihinsel yetersizliği olan ve olmayan çocuklar birlikte çalıştıklarında birbirlerini tanıyabilir ve arkadaşlıklar kurabilirler. Ayrıca öğrencilerin başkalarını izleyerek öğrenmelerine yardımcı olur.</i> • <i>Grup içinde görev paylaşımı yapın: Zihinsel yetersizliği olan öğrenci özel olarak hazırlanmış materyaller veya yönergelere gereksinim duyuyorsa grup içinde akıl hocası olarak hareket edecek bir grup üyesi de seçilebilir.</i>

SONUÇ

Fen Bilimleri dersi hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrenciler için önemli öğrenme alanlarından birisidir. Özellikle Fen eğitiminin hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere faydalı olabilmesi ve amacına ulaşabilmesi için etkili yöntem ve tekniklerin kullanılması gerekmektedir. Fen eğitiminde kullanılan yöntem ve teknikler kaynaştırma ortamlarında öğrenimlerini sürdüren hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin fen alanına ilişkin temel bilgi ve kavramları öğrenmelerinde etkili olmaktadır. Ayrıca kullanılan strateji ve yapılan etkinlikler öğrencilerin akademik ve sosyal gelişimlerini desteklemektedir. Bu nedenle bu süreçte kullanılan yöntem ve tekniklerin neler olduğu, bu yöntem ve tekniklerin uygulanmasında hangi strateji ve etkinliklerin kullanılması gerektiğinin bilinmesi gerekmektedir. Böylece fen eğitiminin niteliğinin artması sağlanabilir. Nitelikli bir fen eğitimi ise hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaşılabilecekleri problemler ile baş etmelerinde etkili olabilir. Ancak zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin gelişim özellikleri göz önünde bulundurulmalı, genel eğitim ortamlarında öğrenim gören akranlarına göre daha çok zorlanacakları ve daha çok ilgi ve bireysel çalışmaya gereksinim duyacakları unutulmamalıdır.

KAYNAKÇA

- Abels, S. (2015). Implementing Inquiry-Based Science Education to Foster Emotional Engagement of Special-Needs Students. In Kahveci, M. and Orgill, M (Ed.), *Affective Dimensions in Chemistry Education* (p.107-133), Berlin: Springer-Verlag.
- Aile ve Sosyal Hizmetler Bakanlığı (2021). *Engelli ve Yaşlı İstatistik Bülteni* (Ağustos-2021). https://www.aile.gov.tr/media/89297/eyhgm_istatistik_bulteni_agustos2021.pdfadresinden 6 Kasım 2021 tarihinde edinilmiştir.
- Akman Yozgat, A., Özbek, N. ve Afacan, Ö. (2018). Hafif Düzeyde Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilere Elementlerin İsimlerinin Doğrudan Öğretim Yöntemi Kullanılarak Öğretimi. *Social Science Studies*, 6(1), 23-39.
- Alberto, P. A. and Troutman, A. C. (2009). *Applied Behavior Analysis For Teachers*. 8th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall
- Algozzine, B. and Ysseldyke, J. (2006). *Teaching Students with Mental Retardation: A Practical Guide for Every Teacher*. Thousand Oaks, CA: Cor-win.
- Alshamri, K. H. (2019) Evaluation of Education Students with Intellectual Disability in Saudi Arabia. *Journal of Education and Learning*, 8(1), 131-137.

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (Fifth ed.)*. Arlington, VA: American Psychiatric Publishing.
- American Association of Intellectual and Developmental Disabilities (2018). *Definition of Intellectual Disability*. Retrieved November 4, 2021, from <http://aaid.org/intellectual-disability/definition#.WpWgD1rwbDc>
- Apanasionok, M. M., Hastings, R. P., Grindle, C. F., Watkins, R. C. and Paris, A. (2019). Teaching Science Skills and Knowledge to Students with Developmental Disabilities: A Systematic Review. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(7), 847-880.
- Baker, J. N., Rivera, C. J., Morgan, J. J. and Reese, N. (2015). Teaching Algebraic Equations to Middle School Students with Intellectual Disabilities. *Journal of the American Academy of Special Education Professionals*, 7, 29-43.
- Bay, M., Staver, J. R., Bryan, T. and Hale, J. B. (1992). Science Instruction for the Mildly Handicapped: Direct Instruction Versus Discovery Teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(6), 555-570. <http://dx.doi.org/10.1002/tea.3660290605>
- Brigham, F. J., Scruggs, T. E. and Mastropieri, M. A. (2011). Science Education and Students with Learning Disabilities. *Learning Disabilities Research and Practice*, 26(4), 223-232.
- Browder, D. M., Wakeman, S., Spooner, F., Ahlgrim Delzell, L. and Algozzine, B. (2006). Research on Reading for Students with Significant Cognitive Disabilities. *Exceptional Children*, 72, 392-408.
- Cawley, J., Haden, S., Cade, E. and Baker-Kroczyński, S. (2002). Including Students with Disabilities into the General Education Science Classroom. *Exceptional Children*, 68(4), 423-435.
- Courtade, G., Browder, D. M., Spooner, F. H. and DiBiase, W. (2010). Training Teachers to Use An Inquiry-Based Task Analysis to Teach Science to Students with Moderate and Severe Disabilities. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 45, 378-399.
- Courtade, G. R., Spooner, F. and Browder, D. M. (2007) Review of Studies with Students with Significant Cognitive Disabilities Which Link to Science Standards. *Research & Practice for Persons with Severe Disabilities*, 32, 1, 43-49.
- Çapraz, C. (2020). Özel Gereksinimli Olan Öğrencilere Fen Eğitimi, Aydın Kızılarıslan ve Çiğdem Nilüfer Umar Kaya (Ed.), *Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrenciler ve Fen Eğitimi* (s. 103-116), Ankara: Pegem Yayınevi.
- Daily, D. K., Ardinger, H. H. & Holmes, G. G. (2000). Identification and Evaluation Mental Retardation. *American Family Physician*, 61 (4), 1059-67, 1070.
- Dalton, B., Morocco, C. C., Tivnan, T. and Rawson Mead, P. L. (1997). Supported Inquiry Science: Teaching for Conceptual Change in Urban and Suburban Classrooms. *Journal of Learning Disabilities*, 30(6), 670-684.
- Dermitzaki, I., Stavroussi, P., Bandi, M. and Nisiotou, I. (2008) Investigating Ongoing Strategic Behaviour of Students with Mild Mental Retardation: Implementation and Relations to Performance in a Problem-solving Situation. *Evaluation and Research in Education*, 21(2), 96-110.
- Engelmann, Sand Camine, D. (1982). *Theory of Instruction*. New York: Irvington.
- Evans, P. (2000) *Evidence based practice: how will we know what works? Special Education Reformed: Beyond Rhetoric*. H. Daniels (ed.). London: Falmer Press.
- Fetko, E. E., Collins, B. C., Hager, K. D. and Spriggs, A. D. (2013). Embedding Science Facts In Leisure Skill Instruction Conducted By Peer Tutors. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 48(3), 400-411.
- Fidler, D. J., Hodapp, R. M. and Dykens, E. M. (2002). Behavioral Phenotypes and Special Education: Parent Report of Educational Issues for Children with Down Syndrome, Prader Willi Syndrome, and Williams Syndrome. *The Journal of Special Education*, 36, 80-88.

- Fuchs, D. and Fuchs, L. S. (2002). Peer-Assisted Learning Strategies: Promoting Word Recognition, Fluency, and Reading Comprehension in Young Children. *The Journal of Special Education*, 39, 34-44.
- Fuchs, D. and Thompson, L.A. (2001). Is Reading Important in Reading-Readiness Programs? A Randomized Field Trial With Teachers As Program Implementers. *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 251-267.
- Fuller, J. L. (2001). *An Integrated Hands-on Inquiry Based Cooperative Learning Approach: The impacts of The PALMS Approach on Student Growth*. Paper presented at the annual meeting of the American educational research association, Seattle, WA.
- Gerston, R., Schiller, E. and Vaughn, S. (2000). Contemporary Special Education Research. Yahweh, NJ: L.
- Gersten, R., Fuchs, L. S., Compton, D., Coyne, M., Greenwood, C. and Innocenti, M. S. (2005). Quality Indicators for Group Experimental and Quasi-Experimental Research in Special Education. *Exceptional Children*, 71, 149-164.
- Gerston, R., Schiller, E. and Vaughn, S. (2000). *Contemporary Special Education Research*. Yahweh, NJ: L. Erlbaum Associates.
- Güzel-Özmen, R. (2012). *Zihinsel Engellilerde Öğretmenlik Uygulaması*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Haegle J. A. and Park, S. Y. (2016). Utilizing Generalization Tactics to Promote Leisure-Time Physical Activity for Students with Intellectual Disabilities, *Strategies*, 29(4), 19-23.
- Hargreaves, D. (1997). In Defence of Research for Evidence-Based teaching: a Rejoinder to Martyn Hammersley. *British Educational Research Journal*, 24(4), 405-419.
- Hodapp, R. M. and Dykens, E. M. (2001). Strengthening Behavioral Research on Genetic Mental Retardation Syndromes. *American Journal on Mental Retardation*, 106, 4-15.
- Hodapp, R. M. and Fidler, D. J. (1999). Special Education and Genetics: Connections for the 21st Century. *Journal of Special Education*, 33, 130-137.
- Jacobson, J. W., Mulick, J. A. and Rojahn, J. (2007). *Handbook of Intellectual and Developmental Disabilities*. New York: Springer.
- Jimenez, B. A., Browder, D. M., Spooner, F. and Dibiase, W. (2012). Inclusive Inquiry Science Using Peer-Mediated Embedded Instruction for Students with Moderate Intellectual Disability. *Exceptional Children*, 78(3), 301-317.
- Kaneshiro, N. K. (2015). "Intellectual Disability", *MedlinePlus*, U.S. National Library of Medicine, Retrieved from the 15 September 2021 <https://www.nlm.nih.gov>.
- Kaya, G. (2016). *Hafif Düzey Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilere Fen Bilimleri Dersinde "Canlı-Cansız" Kavramının Öğretiminde Sabit Bekleme Süreli Öğretim Yönteminin Etkililiğinin İncelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Keys, C. W. and Bryan, L. A. (2001). Co-Constructing Inquiry-Based Science with Teachers: Essential Research for Lasting Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(6), 631-645. doi:10.1002/tea.1023
- Knight, V. F., Collins, B., Spriggs, A. D., Sartini, E. and McDonald, M. J. (2018) Scripted and Unscripted Science Lessons for Children with Autism and Intellectual Disability. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48, 2542-2557.
- Knight, V. F., Spooner, F., Browder, D. M., Smith, B. R., Charles L. and Wood, C. L. (2013). Using Systematic Instruction and Graphic Organizers To Teach Science Concepts to Students with Autism Spectrum Disorders and Intellectual Disability. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 28(2), 115-126.
- L Govinda, R. (2008). Education of Persons with Intellectual Disabilities in India. *Salud Publica Mex*, 50(2), 205-212.

- Lynch, S., Taymans, J., Watson, W. A., Ochsendorf, R. J., Pyke, C. and Szesze, M. J. (2007). Effectiveness of A Highly Rated Science Curriculum Unit for Students with Disabilities In General Education Classrooms. *Exceptional Children*, 73(2), 202-223.
- Maroney, S. A., Finson, K. D., Beaver, J. B. and Jensen, M. M. (2003). Preparing for Successful Inquiry in Inclusive Science Classrooms. *Teaching Exceptional Children*, 36(1), 18-25. Doi: <https://doi.org/10.1177/004005990303600102>
- Mastropieri, M. A. and Scruggs, T. E. (1992). Science for Students with Disabilities. *Review of Educational Research*, 62, 377-411.
- McKenzie, K., Milton, M. and Smith, G. (2016). Systematic Review of The Prevalence and Incidence of Intellectual Disabilities: Current Trends and Issues. *Curr Dev Disord Rep*, 3, 104-15.
- McCarthy, C. B. (2005). Effects of Thematic-Based, Hands-On Science Teaching Versus A Textbook Approach for Students with Disabilities. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(3), 245-263.
- Mete, P., Çapraz, C. and Yıldırım, A. (2017). Zihinsel Yetersizliğe Sahip Öğrenciler İçin Fen Eğitimi. *Journal of Graduate School of Social Sciences*, 21(1), 289-304.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018a). *Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim Hizmetleri Yönetmeliği*. T.C. Resmi Gazete, 30471, 7 Temmuz, 2018.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018b). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8.Sınıflar). <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937> adresinden 3 Kasım 2021 tarihinde edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018c). *Beslenme Sağlık ve Güvenlik Dersi Öğretim Programı*. <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937> adresinden 3 Kasım 2021 tarihinde edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2021). *Milli Eğitim İstatistikleri Örgün Eğitim 2020-2021*. http://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2021_09/10141326_meb_istatistikleri_organ_egitim_2020_2021.pdf 6 Kasım 2021 tarihinde edinilmiştir.
- Moeschler, J. B. and Shevell, M. (2014). Committee on Genetics. Comprehensive Evaluation of The Child with Intellectual Disability or Global Developmental Delays. *Pediatrics*, 134, 903-918.
- Queensland Government (2015). *Intellectual disability*, Retrieved from the 6 November 2021 qld.gov.au.
- Patton, J. R. and Bailey, J. W. (2014). *Fen*, 1. Baskı, (Çev.) E. Sazak Pınar, *Özel Gereksinimi Olan Öğrenciler İçin Öğretim Starejileri*, 1. Baskı, (Çev.) (Ş. yücesoy Özkan, Çev. Ed.). Ankara: Nobel
- Riehl, C. (2000). The Principal's Role in Creating Inclusive Schools for Diverse Students: A Review of Normative, Empirical and Critical Literature on The Practice of Educational Administration. *Review of Educational Research*, 70(1), 55-81.
- Rizzo, K. L. and Taylor, J. C. (2016). Effects of Inquiry-Based Instruction on Science Achievement for Students with Disabilities: An analysis of the Literature. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, 19, 1, 1-16.
- Salvador-Carulla, L., Reed, G. M., Vaez-Azizi, L. M., Cooper, S. A., Martinez-Leal, R. and Bertelli, M. (2011). "Intellectual Developmental Disorders: Towards A New Name, Definition and Framework for "Mental Retardation/Intellectual Disability" in ICD-11". *World Psychiatry*. 10 (3), 175-80.
- Sawyer, R. K. (2008). Optimising Learning: Implications of Learning Sciences Research. *In Innovating to Learn, Learning to Innovate. Paris: OECD*, 45-65. <https://doi.org/10.1787/9789264047983-4-en>.
- Sazak Pınar, E. ve Merdan, F. (2016). Grafik düzenleyicilerin otizmli öğrencilere fen bilgisi kavramlarının öğretimindeki etkililiği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17 (1), 111-131.

- Schalock, R. L., Borthwick-Duffy, S. A. and Bradely, V. J. (2009). *Intellectual Disability: Definition, Classification, and Systems of Supports* (11th ed). Washington, DC: AAIDD.
- Scruggs, T. E. and Mastropieri, M. A. (1994). The Construction of Scientific Knowledge by Students with Mild Disabilities. *Journal of Special Education*, 28, 307-321.
- Scruggs, T. and Mastropieri, M. (2000). The Effectiveness of Mnemonic Instruction for Students with Learning and Behavior Problems: An Update and Research Synthesis. *Journal of Behavioral Education*, 10(2-3), 163-173.
- Shapiro, B. K. and Batshaw, M.L. (2016). Intellectual Disability. In Kliegman R. M., Stanton, B. F, Schor, N. F (Ed.), *Nelson Textbook of Pediatrics*, (p. 216-22), Philadelphia: Elsevier.
- Smith, B. R., Spooner, F., Jimenez, B. A. and Browder, D. (2013). Using An Early Science Curriculum to Teach Science Vocabulary and Concepts to Students with Severe Developmental Disabilities. *Education and Treatment of Children*, 36(1), 1–31.
- Spooner, F., Knight, V., Browder, D., Jimenez, B. and Dibiase, W. (2011). Evaluating Evidence-Based Practice in Teaching Science Content to Students with Severe Developmental Disabilities. *Research & Practice for Persons with Severe Disabilities*, 36, 1–2, 62–75.
- Stavroussi, P., Papalexopoulos, P. F. and Vavougio, D. (2010). Science Education and Students with Intellectual Disability: Teaching Approaches and Implications. *Problems of Education in the 21st Century*, 19, 103-112.
- Tekinarslan, İ. Ç. (2010). Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrenciler. Halil İbrahim Diken (Ed.), *Özel Eğitime Gerekisini Olan Öğrenciler ve Özel Eğitim* (s.135-166), Pegem Yayınevi, Ankara.
- Tekin-İftar, E. ve Kırcaali-İftar, G. (2012). *Özel Eğitimde Yanlızsız Öğretim Yöntemleri*. Vize yayıncılık.
- Topsakal, S. (2005). *Eğitim Fakülteleri ve Öğrencileri Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmenleri İçin Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Vavougios D., Xanthakou Y., Chionidou M. and Kaila, M. (2003). Physics and Didactics: A creativity Based Proposal for Primary Teachers' In Service Training. In P. Fokiali, V. Triarchi Herrmann, M. Kai-la (Eds.), *Issues On Teachers' In Service Training and Further Education* (pp. 907–928). München: Dillingen Akademie.
- Verdugo, M. A., Navas, P., Gomez, L. E. And Schalock, R. L. (2012). The concept of quality of life and its role in enhancing human rights in the field of intellectual disability, *Journal of Intellectual Disability Research*, 56 (2), 1036-1045.doi: 10.1111/j.1365-2788.2012.01585.x
- Wehmeyer, M. L. (2002). *Teaching Students with Mental Retardation: Providing Access to the General Curriculum*. Baltimore: P. H. Brookes.
- Wehmeyer, M. L., Lance, G. D. and Bashinski, S. (2002). Promoting Access to the General Curriculum for Students with Mental Retardation: A Multilevel Model. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities*, 37, 223–234.
- Woodward, J. (1994). The Role of Models in Secondary Science Instruction. *Remedial and Special Education*, 15(2), 94-104.
- World Health Organization (2018). *2018 Annual Review of Diseases Prioritized Under the Research and Development Blueprint*, Retrieved from 5 November 2021 from <https://www.who.int/emergencies/diseases/2018prioritization-report.pdf?ua=1>
- Vuran, S. ve Çelik S. (2013). *Concept Teaching with Examples*. Vize Publishing.

EXTENDED SUMMARY

Societal views on the rights of individuals with disabilities have changed significantly over the past 40 years. In this change, international conventions aiming to guide the policies of states and public authorities have a great impact. Intellectual disability becomes evident in childhood and individuals experience some deficiencies in mental abilities, social skills and basic activities of daily life when compared to their peers of the same age (Kaneshiro, 2015). When intellectual disability is associated with a genetic disorder, such as in Down syndrome, it may cause some characteristic physical features. However, there are usually no physical signs of mild intellectual disabilities. The level of injury in intellectual disability varies according to the severity of the disability for each individual (APA, 2013).

The methods and techniques that will be used to convey this content to students with mild intellectual disabilities are as important as the content of Science subjects. In this regard, it is necessary to increase the competence of teachers. As a matter of fact, it is stated in the literature (Lynch ve diğerleri, 2007; Mete ve diğerleri, 2017; Tekin-İftar & Kırcaali-İftar, 2012) that effective methods should be used in the Science course as in other courses, and that the competencies of teachers should be increased. As a result of a study conducted by Sola Özgüç and Cavkaytar (2015), it was found that teachers' interests and skills should be increased in differentiated and adapted techniques. A systematic review study (Apanasionok ve diğerleri, 2019) showed that systematic teaching methods such as inquiry-based teaching, discrete essay teaching, and skill analysis were effective in teaching science subjects to students with intellectual disabilities.

The science curriculum emphasizes the accessibility of all students with and without disabilities to general science classrooms and the science content knowledge and scientific thinking skills that are important for their equal participation in society while addressing science-related topics. However, since individuals with intellectual disabilities are characterized by significant limitations in cognitive functioning and adaptive behavior, appropriate individualized support needs to be developed in science education, which should be differentiated according to the specific challenges and potential that characterize these individuals. Undoubtedly, considering the individual characteristics, educational programs and interventions of students with intellectual disabilities, reliable assessment at the cognitive and behavioral level is of great and critical importance when considering both the competencies and limitations for the appropriate organization and adaptation of the support and education content. The majority of current publications in the field of intellectual disability focus on the education of individuals with intellectual disability, methods, practices and appropriate modifications or adaptations to promote their access, participation and advancement in general education. Unfortunately, studies on science education, including other academic content areas for individuals with intellectual disabilities, are not at the desired level.

Science education, which forms the basis of material knowledge about our daily life, explains to us the reasons for the relationship between phenomena or the relationship between objects (Vavougiou ve diğerleri, 2003). However, teaching science to students with intellectual disabilities in inclusive environments brings with it many difficulties when the learning characteristics of these individuals are taken into account. In this section, after mentioning direct instruction, systematic instruction and inquiry-based instruction, which are teaching methods that can be used in science education for students with intellectual disabilities, general instructional strategies and evidence-based instructional strategies will be discussed.

Science course is one of the important learning areas for students with mild intellectual disability. Effective methods and techniques should be used, especially in order for science education to be beneficial to students with mild intellectual disability and to achieve its purpose. The methods and techniques used in science education are effective in learning basic knowledge and concepts related to science for students with mild intellectual disability who continue their education in inclusive environments. In addition, the strategies used and the activities carried out support the academic and social development of the students. For this reason, it is necessary to know what the methods and techniques used in this process are, and which strategies and activities should be used in the application of these methods and techniques. It is thought that this situation will make a significant contribution to increasing the quality of science education and at the same time, it will be useful for students with mild intellectual disability to cope with the problems they may encounter in their daily lives. On the other hand, the developmental characteristics of students with intellectual disabilities should be taken into account, although appropriate and effective methods are used, students with mild intellectual disabilities will have more difficulty in learning science education knowledge and concepts than their normally developing peers and need more attention and individual work. they should not be forgotten.