



The Effectiveness of a Schematic Organizer Presented with Direct Instruction Method in Teaching a Science Subject to Students with Intellectual Disabilities

Hasan Hüseyin Yıldırım^{1,a,*}, Havva Aysun Karabulut^{2,b}

¹ Department of Special Education, Bolu Abant İzzet Baysal University, Bolu, Türkiye

² Department of Special Education, Bolu Abant İzzet Baysal University, Bolu, Türkiye

*Corresponding author

Research Article

Acknowledgment

#This study was presented as an oral presentation at the 4th International Congress of Educational Sciences and Social Sciences.

History

Received: 11/10/2022

Accepted: 11/04/2023



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication.

Copyright © 2017 by Cumhuriyet University, Faculty of Education. All rights reserved.

ABSTRACT

This study aims to determine the effectiveness of the schematic organizer presented with direct instruction in teaching the subject of "states of matter", which is one of the science subjects, to students with intellectual disabilities, whether the students can continue their learning about the subject after the end of the education, and whether they can generalize to different environments and tools. Two girls and one boy attending primary school participated in the study. The study adopted a multiple probe model with an inter-behavioral probe phase, which is one of the single-subject research models. While the dependent variable of the study was the level of the students participating in the research, i.e., saying the solid, liquid, and gas in the subject of the states of matter correctly and placing them in the diagram, the independent variable was the schematic organizers presented with the direct instruction method. The data were analyzed through visual analysis. The findings obtained in the study showed that the schematic organizers presented with the direct instruction method were effective in teaching the subject of "states of matter" to students with intellectual disabilities. In addition, the participants could generalize the subjects they learned to different environments and tools and continue their performance on the subjects they learned one and three weeks after the teaching was completed.

Keywords: Intellectual disability, science teaching, states of matter, schematic organizer.

Zihinsel Yetersizliği Olan Öğrencilere Bir Fen Konusunun Öğretiminde Doğrudan Öğretim Yöntemi ile Sunulan Şematik Düzenleyicinin Etkililiği

Bilgi

#Bu çalışma, 4. Uluslararası Eğitim Bilimleri ve Sosyal Bilimler Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

*Sorumlu yazar

Süreç

Geliş: 11/10/2022

Kabul: 11/04/2023

Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

Copyright



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

ÖZ

Bu çalışmada, zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen konularından biri olan "maddenin halleri" konusunun öğretiminde doğrudan öğretim ile sunulan şematik düzenleyicinin etkililiğini, öğrencilerin konu hakkındaki öğrenmelerini öğretim sona erdikten sonra da sürdürüp sürdüremediğini, farklı ortam ve araç-gereçlere genellebildiğini belirlemek amaçlanmıştır. Araştırmaya zihinsel yetersizliği tanısı almış ilkokula devam eden iki kız, bir erkek öğrenci katılmıştır. Araştırmada tek öğrencili araştırma modellerinden davranışlar arası yoklama evreli çoklu yoklama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın bağımlı değişkeni, araştırmaya katılan öğrencilerin maddenin halleri konusunun içinde yer alan katı, sıvı ve gazı doğru bir şekilde söyleyerek şemaya yerleştirme düzeyleri iken; bağımsız değişkeni doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan şematik düzenleyicilerdir. Araştırmada toplanan veriler görsel analiz yoluyla analiz edilmiştir. Araştırmada elde edilen bulgular, doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan şematik düzenleyicilerin zihinsel yetersizliği olan öğrencilere "maddenin halleri" konusunun öğretiminde etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca öğrenciler edindikleri konuları farklı ortam ve araç-gereçlere genellebilmiş ve öğretim tamamlandıktan bir ve üç hafta sonra da edindikleri konulara ilişkin performanslarını sürdürmüşlerdir.

Anahtar Kelimeler: Zihinsel yetersizlik, fen öğretimi, maddenin halleri, şematik düzenleyici.

Giriş

Eğitim insanoğlunun varoluşuyla başlayan ve hayat boyu devam eden bir süreçtir. Günümüzde bilim ve teknolojiye bağlı değişim ve ilerlemeler toplumun yapısını ve eğitim sistemini etkilemektedir (Gençtürk & Türkmen, 2007). Bilimsel bilgilerin sürekli olarak arttığı, bilgi ve teknolojiye bağlı yeniliklerin de aynı hızda ilerlediği, fen biliminin etkilerinin yaşamımızın bütün alanında belirgin bir şekilde görüldüğü günümüz bilgi ve teknoloji çağında, toplumların geleceği açısından fen bilimleri eğitiminin kilit bir rol oynadığı açıkça görülmektedir (Taşkın, 2014). Eğitim içerisinde fen bilimleri eğitimi toplumların gelişmesinde ve ilerlemesinde oldukça önemli bir yere sahiptir (Çepni & Çil, 2009). Fen eğitiminin amacı, bilgi çağında bilim bilincine sahip bir bilgi toplumu gerçekleştirmek ve o çağın gerektirdiği bilgi, beceri, tutum ve davranışları kazanmış insan kaynağını geliştirmektir (Sözbilir vd., 2015). Ayrıca bilimsel düşünebilen, araştıran, sorgulayan ve sahip olduğu bilgiyi kullanarak karşılaştığı sorunu çözebilen bireyler yetiştirmek de fen eğitiminin amaçları arasındadır (Karabulut, 2020).

Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere ilköğretimde akademik becerilerin öğretilmesi ve bu becerileri ilerleyen zamanlarda kullanmaları gerektiği vurgulanmaktadır (Heward, 2003). Çocukların hayata kolay uyum sağlamaları ve başarılı olmaları için içinde yaşadıkları bilim dünyasını iyi tanımalarının yanı sıra bilimden faydalanma yollarını da öğrenmeleri gerekmektedir (Hançer vd., 2003). Çocuklar öğrendiği kavramları günlük yaşantıyla bağdaştırarak ilişki kurduğunda kavramın anlaşılması kolaylaşır ve kavram daha da somutlaşır (Düşkün & Ünal, 2015). Bu nedenle öğretmenler eğitim ortamlarını oluştururken eğitim ortamını materyalle desteklemeye ve günlük hayatla ilişkilendirmeye özen göstermelidir (Gözmen, 2008). Öğrenme ortamlarında zihinsel yetersizliği olan öğrencilere, onların öğrenimlerini kolaylaştıracak yöntem, teknik ve materyalleri kullanmak gerekmektedir (Mete, 2016). Cawley vd. (2003) göre özel gereksinimli öğrenciler ile çalışan öğretmenlere fen bilgisi dersinde bilgi, kavram ve becerileri öğrencilere aktarırken doğru yöntemi seçmenin önemli olduğunu vurgulamaktadır.

Öğretmenlerin yöntemleri belirlerken, öğrencilerin bireysel farklılıklarını, ilgi ve ihtiyaçlarını, öğretilen bilgi, kavram ve becerinin özelliklerini dikkate alması gerekmektedir (İnce & Yıkış, 2021; Yılmaz, 2017). Zihinsel yetersizliği olan öğrenciler bilgi, kavram ve becerileri kazanmada; daha çok zamana, uygulama ve alıştırmaya yapmaya ve birbirinden farklı öğrenim tecrübelerine ihtiyaç duymaktadırlar (Topsakal, 2005). Yetersizliği olan bireyler, fen bilimlerine özgü olan çoğu soyut kavramlar ve konuları öğrenme aşamasında zorluk çekmektedirler (Karakoç, 2016). Fen bilimleri öğretiminde yaşanan zorlukların ortadan kalkması için; kavram ve bilgilerin somutlaştırılması, öğrencinin gelişim özelliklerine uygun sistematik öğretim yöntemlerinin tercih edilmesini gerekmektedir (Bilgiç & Şafak, 2021). Karmaşık, güç ve soyut kavramlar barındıran Fen'in

anlaşılabilirliğinin artırılmasının; sistematik ve etkili yöntemlerin kullanılmasıyla mümkün olabileceği düşünülmektedir. Fen Bilimleri dersinin zihinsel yetersizliği olan öğrencilere öğretilmesinde, etkililiği kanıtlanmış; basamaklandırılmış yöntem, yanlışsız öğretim yöntemleri, etkinlik temelli öğretim yöntemi, sorgulama temelli öğretim yöntemi, doğrudan öğretim yöntemi ve şematik düzenleyiciler gibi birçok yöntem kullanılmaktadır (Karabulut, 2020).

Doğrudan öğretim yöntemi, önce öğretmenin, daha sonra öğrencilerin aktif olduğu, içeriğin küçük adımlara bölünerek, her adımın akabinde alıştırmayı esas alan bir yöntemdir (Dağseven- Emecen, 2011). Uluslararası ve ulusal alanyazında doğrudan öğretim yönteminin fen bilimleri öğretiminde kullanılan etkili bir yöntem olduğunu gösteren araştırma bulguları yer almaktadır (Karabulut, 2020; Yılmaz, 2017; Çapraz, 2016; Mete, 2016, Çıkılı, 2016; Knight vd., 2012; Spooner vd., 2011; İlik, 2009 ve Bay vd., 1992).

Fen bilimleri derslerinde kullanılan bir diğer strateji olan şematik düzenleyiciler, ilgili kavramlar ve fenomenler arasındaki ilişkileri daha net hale getiren görsel ve uzamsal bir temsil bütünüdür (Gajria vd., 2007; Hughes vd., 2003; Kim vd., 2004). Şematik düzenleyiciler soyut kavramları somut hale getirmek, anlamlı öğrenmeleri teşvik etmek ve eskiden öğrenilen bilgileri yeni bilgilerle birleştirerek yeni materyalin daha kolay anlaşılmasını sağlamak için tasarlanmıştır (Güzel-Özmen, 2011). Yapılan alanyazın taramasında fen konularının kazandırılmasında şematik düzenleyicilerin kullanıldığı sınırlı sayıda araştırmaya rastlanılmıştır (Bilgiç & Şafak, 2021; Çıkılı vd., 2019; Sazak-Pınar & Merdan, 2016; Knight vd., 2013; Griffin vd., 2006; Kooy vd., 1992). Fen bilimleri içeriğinin bireyi ve çevreyi içeren çok fazla bilgi ve teknoloji içermesi, bu alanın zihinsel yetersizliği olan öğrenciler için büyük önem taşıdığını göstermektedir. (Karabulut vd., 2021). Eğitim bakımından gelişmiş ülkeler, yetersizliğinden dolayı özel gereksinimli bireylerin fen konularını öğrenmeyeceği düşüncesinin tersine, fen eğitimi verilirken "bireyler için fen" anlayışını benimsemektedirler (Mete, 2016). Uluslararası ve ulusal alanyazında fen biliminin önemli olduğunu ve bu alana yönelik araştırmaların geliştirilmesinin gerekliliğini vurgulayan çok fazla sayıda araştırma olmasına rağmen ülkemizde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen konularını kazandırmaya yönelik sınırlı sayıda araştırma olması dikkate değer bir husustur. Ayrıca zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin okula başladığı ilk yıllarda katı, sıvı ve gaz konularında kavram karmaşası yaşamaları, şematik düzenleyicilerin de bilgileri organize etme ve düzenlemede kolaylaştırıcı olması, zihinsel yetersizliği olan öğrencilere, fen konularından biri olan "maddenin halleri" konusunun öğretilmesinde doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan şematik düzenleyicinin etkililiğini inceleyen bu araştırmanın önemli olacağı ve bu araştırmanın sonuçlarının alanyazına ve zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin eğitime katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, zihinsel yetersizliği olan üç öğrenciye, fen konularından biri olan “maddenin halleri” konusunun öğretilmesinde doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan şematik düzenleyicinin etkililiğini incelemektir. Bu temel amaç doğrultusunda yanıt aranan araştırma sorularına aşağıda yer verilmiştir:

1. “Maddenin halleri” konusunun öğretiminde doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan şematik düzenleyicinin kullanımı zihinsel yetersizliği olan öğrenciler için etkili midir?

2. Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere, “maddenin halleri” konusu doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan şematik düzenleyicinin kullanımı ile öğretildiği takdirde, bu kazanımların kalıcılığı öğretimden bir ve üç hafta sonra da korunabilir mi?

3. Zihinsel yetersizlikten etkilenen öğrenciler, “maddenin halleri” konusunu öğrendikten sonra bu öğretim ortamları arası ve araç-gereçler arası genellenebilir mi?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen konularından biri olan maddenin halleri (katı, sıvı, gaz) konusunun öğretiminde doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan şematik düzenleyicilerin etkili olup olmadığını belirlemek üzere, tek denekli araştırma yöntemlerinden çoklu yoklama modellerinden biri olan “davranışlar arası yoklama evreli çoklu yoklama modeli” kullanılmıştır. Davranışlar arası çoklu yoklama modelinde üç farklı davranışın aynı denek üzerindeki etkisi, aynı ortamda uygulanma koşuluyla incelenmektedir (Tekin-İftar & Kırcaali-İftar, 2012).

Uygulan modelde bütün kavramlar için başlama düzeyi verisi aynı zaman diliminde toplanır. Toplanan başlama düzeyi verileri belirli bir kararlılık yüzdesine ulaşmasının ardından ilk kavramın öğretimi için uygulama aşamasına geçilir. Bu esnada diğer kavramlardan veri toplanmamaktadır. İlk kavramda, belirlenen ölçütün karşılanması ardından bütün kavramlarda üç oturum üst üste kararlı veri toplanarak yoklama evresine yer verilir. Bu aşamada beklenen ilk kavramda yoklama verilerinin belirlenen ölçütü karşılayan biçimde, öteki becerilerdeyse başlama düzeyi ile benzeyen özelliklerde olmasıdır. Yoklama evresinin ardından ikinci kavramın öğretimi aşamasında uygulamaya başlanılır. İkinci kavramda ölçüt istenilen seviyeye gelirse, yine bütün kavramlar için yoklama aşaması uygulanır. Bu seferde ilk iki kavramın yoklama verilerinin ölçütü karşılayan durumda, öteki kavramda ise başlama düzeyine benzeyen şekilde olması beklenmektedir. Araştırmanın yoklama evresinin ardından sonuncu olan üçüncü kavramın öğretim aşamasına başlanır. Üçüncü kavramda da belirlenen ölçüt karşılanınca yine bütün kavramlar için yoklama aşaması uygulanır. Bütün bu aşamaların tekrarlanması tüm öğrenciler için devam eder (Gast, 2010).

Bağımsız Değişken

Araştırmanın bağımsız değişkeni; doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan şematik düzenleyicilerdir. Bu çalışmada doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan şematik düzenleyiciler ile öğretimin sunuluşu, bire bir öğretim düzenlemesi şeklinde yapılmıştır.

Bağımlı Değişken

Araştırmanın bağımlı değişkeni; araştırmanın öğrencilerinin, fen bilimleri dersi “Maddenin Halleri” konusunun içinde yer alan “Katı-Sıvı-Gaz” konusundaki bilgileri doğru bir şekilde söyleyerek şemaya yerleştirme düzeyleridir.

Katılımcılar

Bu araştırmanın katılımcılarını; uygulamacı, öğrenciler ve gözlemciler oluşturmaktadır. Bu çalışmaya, bir Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi’ne devam etmekte ve zihin yetersizliği tanısı olan iki kız ve bir erkek öğrenci katılım sağlamıştır. Araştırmaya dair kurumun idare bölümüne bilgilendirme yapılmış ve araştırmayı yürütmek için de gereken izinler alınmıştır. Araştırmaya katılım sağlayan öğrencilerin belirlenmesinin ardından ailelere araştırma hakkında bilgilendirilmelerde bulunulmuştur. Araştırmaya katılacağı kabul gören üç öğrenci adına ailelerden gerekli çalışma izni alınmıştır. Bunun yanında seçilen öğrencilerin öğretmen ve anneleriyle görüşme yapılarak çalışma süresi boyunca amaçlanan maddenin halleri konusunun öğretimini etkileyecek bir uygulama yapmalarını konusunda bilgilendirilmiştir. Yürütülen araştırmaya katılım sağlayan öğrencilerden birtakım özelliklere sahip olmaları beklenmektedir: Araştırmanın katılımcısı olan öğrencinin; (a) sorulara cevap verme, (b) etkinlik süresince dikkatini en az yirmi dakika sürdürebilme, (c) yazılan sayıyı okuma, (d) görsel algılama ve işitsel algılama becerisine sahip olması gibi önkoşul becerileri karşılaması beklenmiştir.

Araştırmaya katılım sağlayan öğrencilerin gerçekteki isimlerinin yerine çalışmanın gerçekleştirildiği kurumdaki öğrencilerle adları benzer olmayan kod adları kullanılmıştır. Aşağıda öğrencilerin özellikleri şöyle sıralanmaktadır:

Ali, on yaşında, rehberlik araştırma merkezi tarafından tanısı konulmuş, zihinsel yetersizliği olan erkek bir öğrencidir. Ali, genel eğitim sınıflarında dört senedir eğitim görmektedir. Ali, ona verilen yönergeleri yerine getirebilmekte, kelimeleri okuyabilmekte, akranlarıyla iletişim kurmakta olan biridir. Okuma ve yazma için gerekli hazırlık becerisine sahip bir öğrencidir.

Gökçen, on bir yaşında, rehberlik araştırma merkezi tarafından tanısı konulmuş, zihinsel yetersizliği olan kız bir öğrencidir. Gökçen, genel eğitim sınıflarında beş senedir eğitim görmektedir. Gökçen, ona verilen yönergeleri yerine getirebilmekte, kelimeleri okuyabilmekte, akranlarıyla iletişim kurmakta olan biridir. Okuma ve yazma için gerekli hazırlık becerisine sahip bir öğrencidir.

Tuğçe, on bir yaşında, rehberlik araştırma merkezi tarafından tanısı konulmuş, zihinsel yetersizliği olan kız bir öğrencidir. Tuğçe, genel eğitim sınıflarında beş senedir eğitim görmektedir. Tuğçe, ona verilen yönergeleri yerine getirebilmekte, kelimeleri okuyabilmekte, akranlarıyla

iletişim kurmakta olan biridir. Okuma ve yazma için gerekli hazırlık becerisine sahip bir öğrencidir.

Araştırmanın öğrencileri dışında araştırmacı ve gözlemci de araştırmaya destek veren diğer katılımcılardır. Araştırmanın uygulama aşamasının tamamında, özel eğitim bölümünde doktora eğitimini sürdüren tek bir uygulamacı bulunurken, araştırmadaki uygulama güvenilirliği ve gözlemciler arası güvenilirlik verileri özel eğitim bölümünden mezun olan ve özel eğitim bölümünde yüksek lisansını tamamlamış olan iki özel eğitim uzmanı tarafından toplanılmıştır.

Ortam

Araştırmadaki günlük ve toplu yoklama, genelleme, izleme ve öğretim oturumları Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde bireysel eğitim sınıfında gerçekleştirilmiştir. Çalışma yapılan sınıfta birer adet masa, iki sandalye ve bir kitap dolabı yer almaktadır. Bu sınıfa araştırma veri kayıtlarının elde edilebilmesi amacıyla video çeken bir adet kamera sistemi hazır tutulmuştur.

Araç Gereçler

Araştırmada öğrencilerin doğru tepkilerini pekiştirmek amacıyla kullanılacak öncelikli pekiştireçleri belirlemek amacıyla aile ve öğretmenin fikrini almaya dayalı ve öğrenci için işlevsel pekiştireç belirleme formu oluşturulmuş ve her öğrenci için kullanılmıştır. Öğretimin şema üzerinden gerçekleşmesi için bir maddenin halleri şema tablosu oluşturulmuş ve maddenin her bir hali için materyal seti oluşturulup kullanılmıştır. Doğrudan öğretim ile sunulan şematik düzenleyicilerin kullanıldığı öğretim planında bir adet şema ile maddenin hallerini içeren resimli kartlar kullanılmıştır. Hazırlanan şema 70 x 100 cm genişliğinde katlanabilir gri mukavadan yapılmıştır. Maddenin hallerini temsil eden resimli kartlar, maddenin her bir hali için onar adet ve 10 x 10 cm boyutundadır. Uygulamaya başlamadan önceki aşamada hazırlanan öğretim setleri hakkında fen alanında deneyimli bir alan uzmanından materyalin uygunluk ve işlevselliğine yönelik görüşü alınarak son hali verilmiştir.

Uygulama

Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen konularından biri olan "maddenin halleri" konusunun öğretilmesinde doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan şematik düzenleyicinin etkili olup olmadığının ele alındığı bu araştırmanın uygulama süreci toplu yoklama, günlük yoklama, öğretim, izleme ve genelleme oturumlarından veya evrelerinden oluşmaktadır. Tüm oturumlar bir Özel Eğitim ve Rehabilitasyon Merkezi'nde bulunan bireysel eğitim sınıfında haftanın beş günü 12.00 – 14.00 saatleri aralığında gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan bütün öğrencilerde öğretimi yapılacak olan konuya dair üç oturum kararlı bir veri elde edene değin başlama düzeyi verisi toplanmıştır. Başlama düzeyi oturumlarında da kararlı bir veri elde edilmesinin ardından her bir öğrencide öğretimi yapılan konu için doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan şematik düzenleyiciler uygulanmaya başlanmıştır.

Bütün öğrencilerde, bir kavramın öğretim aşamasında %100 ölçüte ulaşıldığı zaman diğer kavramların öğretim aşamasına geçilmiştir. Çalışmaya katılan öğrenciler son kavramın öğretim aşamasında, öğretim oturumlarının ardından alınan yoklama oturumlarında %100 ölçüte ulaştıktan ve art arda en az üç oturum kararlılık gösterdikten sonra da öğretim sona erdirilmiştir. Öğretim süreci tamamlandıktan bir ve üç hafta sonraki süreçte izleme oturumları düzenlenmiştir. Ardından genelleme oturumları da ikinci, üçüncü ve dördüncü toplu yoklama oturumlarının hemen sonrasında gerçekleşmiştir. Çalışma süresince düzenlenen bütün oturumları uygulamacı birebir öğretim modelinde düzenlenmiştir. Araştırmadaki bütün uygulama oturumlarından elde edilen veriler uygulamacı tarafından veri kayıt formlarına kaydedilmiş ve bu oturumlar video yardımı ile kayıt altına alınmıştır.

Yoklama Oturumları

Bu araştırmada doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan şematik düzenleyiciler uygulanmadan önce, uygulama sırasında ve uygulama sonrasında öğrencilerin performanslarını belirlemek adına yoklama değerlendirmeleri yapılmıştır. Çalışmadaki yoklama oturumları; günlük yoklama oturumları, toplu yoklama oturumları, genelleme ve izleme oturumları ile toplamda dört farklı biçimde ayarlanmıştır. Öğrencilerin çalışılan konuya dair öğretim aşamasına başlamadan önce, öğretim aşamasında belirlenen ölçüt karşılanınca ve kararlı bir veriye ulaşıldıktan sonra üç kavrama dair performansını belirleyebilmek adına dört adet toplu yoklama oturumu düzenlenmiştir. İlk aşamada bütün öğrencilerle tek tek üç kavrama ilişkin başlama düzeyi verisi toplanmıştır.

İlk toplu yoklama oturumunda üç öğrenci ile tek tek ilk konu olan katıya dair en az üç oturum üst üste kararlı veri elde edene değin devam edilip, kararlı verinin elde edilmesinin ardından katı kavramının öğretim oturumuna başlanılmıştır. Öğrenciler ilk kavramda ölçütü karşılayan bir oranda performans gösterdikten sonra ve bu konuda kararlı verinin elde edilmesinin ardından bütün öğrencilerde ikinci toplu yoklama oturumlarına geçiş yapılmıştır. Ardından ikinci toplu yoklama oturumu da tamamlandıktan sonra ikinci kavram olan sıvının öğretim aşamasına başlanılmıştır. Öğretim aşaması bittikten sonra ikinci kavramda da ölçüt karşılandıktan sonra kararlı veriler elde edilince üçüncü toplu yoklama oturumlarına geçilmiştir. Üçüncü toplu yoklama oturumlarındaki kararlı veri elde edilince üçüncü kavram olan gaz için öğretim aşamasına başlanmış, öğrenci ölçütü karşılarsa ve kararlı veri elde edilirse bütün kavramlarda son kez toplu yoklama oturumları düzenlenmiştir.

Uygulamacı toplu yoklama oturumlarının gerçekleştirildiği yer olan bireyselleştirilmiş eğitim sınıfında, yoklama oturumu için kullanacağı materyal, kayıt formu ve video kamerayı hazırlamıştır. Ardından öğrencilere çalışmaya dair bilgilendirme yapılmıştır ("şimdi sana göstereceğim nesnenin adını söylemeni ve şemadaki yerine yerleştirmeni isteyeceğim"), öğrencilere çalışmaya dair güdülemek için belli ipuçları sunulmuştur (hazır mısın? Başlayalım mı?) sonrasında öğrencilerin çalışma için hazır

olduklarını gösteren tepkileri sözlü olarak pekiştirilmiştir (aferin, harikasin vb.) bu aşamanın sonunda araştırmacı öğrenciye hedef uyarını sunmuştur. (“şimdi sana gösterdiğim nesnenin adı ne ise söyle ve şemadaki yerine yerleştir”), öğrencilerin yönergelerine verdiği doğru, 5 saniye içinde tepki vermediği ya da yanlış yanıtlarıyla ilgili hiçbir tepkide bulunmayıp, çalışmanın öğrencilerine tepkisiz davranmıştır ve de çalışma tamamlanınca ardından ki denemelere geçilmiştir.

Öğretim Oturumları

Bu araştırmadaki bağımsız değişken öğretim oturumlarında uygulamaya konulmuştur. Çalışmadaki bütün öğrencilerde başlama düzeyi oturumlarında kararlı verinin elde edilmesinin ardından birinci kavramda öğretim aşaması başlatılmıştır. Öğretim oturumlarında zihinsel yetersizliği olan öğrencilere, doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyicilerle katı, sıvı ve gaz kavramlarının öğretimi gerçekleştirilmiştir. Bu öğretimde doğrudan öğretim yöntemindeki model olma, rehberli uygulamalar ve bağımsız uygulamaların bütün adımları da gerçekleştirilerek sunulmuştur.

Bu araştırmada öğretim sırasında izlenen uygulama basamakları aşağıdaki şekildedir:

(a) Uygulamacı yapacağı öğretim ile ilgili öğretim materyallerini uygulamanın yapılacağı yerde hazır duruma getirmiştir, (b) uygulamacı çalışma yapacağı tüm öğrencilere çalışma ile ilgili bilgilendirmede bulunmuştur, (c) öğrencilerin çalışma için dikkatlerini toplamak ve güdülemek adına (“hazır olduğun zaman başlayacağız ve şimdi önündeki nesnelere incele istersen, hazırsan başlayalım mı?”), (d) öğrencilerin çalışmaya hazır olduğunu gösteren tepkileri sözel bir şekilde pekiştirilmiştir “pekala, tamamdır” vb., (e) araştırmacının uygulayıcısı materyaller ile hazırladığı sıraya uygun bir şekilde uygulama aşamasına geçilmiştir, (f) çalışmaya katılan öğrenciye öğretilen kavramlar ile ilgili açıklamalar yapmış ve aşamaları göstermiştir, (g) öğrencinin ihtiyaç duyduğu noktalarda öğrenciye yardımcı olmuştur, (h) öğrencilere çalıştıkları konunun ana yönü verilmiş ve öğrenciden materyalleri kullanarak istenen kavramı bağımsız olarak söyleyip şemaya yerleştirilmesi beklenmiştir, (k) öğrencilerin bağımsız uygulamalar adımında bulunan tüm kavramları bağımsız bir şekilde söyledikten sonra şemadaki yerlerini bulup yerleştirmesinin ardından “bravo, harikasin” vb. sözel olarak pekiştirilmiştir. Oturum sonlandığında öğrencilere çalışmaya istekli bir katılım sağladıkları için sözel ve yiyecek pekiştiricileri verilmiştir. Günlük yoklama oturumlarının sonunda öğrencilerin üç oturum üst üste %100 düzeyde performans göstermesinin ardından katının öğretimi sonlandırılmış ve aynı öğrencide sıra ile diğer kavramların öğretim aşamasına geçilmiştir.

İzleme ve Genelleme Oturumları

Araştırmacının izleme oturumları öğrencilerin öğretim oturumları süresince edindikleri bu kavramları koruma düzeylerini belirlemek için, öğretim aşamasının tamamlanmasının ardından birinci ve üçüncü haftalarında yoklama oturumlarının benzeri bir biçimde düzenlenmiş ve

veriler uygulamacı tarafından kaydedilmiştir. Genelleme verileri, araç-gereçler aşamada (maddenin hallerini temsil eden farklı resimli kartlar) ve ortamlar (farklı bir sınıf) arası genelleme şeklinde yürütülmüştür. Bütün toplu yoklamalarının ardından genelleme oturumları gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen oturumlar, öntest-sontest şeklinde yapılmış, bu oturum; birinci toplu yoklama evresi biter bitmez, sontest oturumu ise öğretim çalışmalarında ve her öğrencite üç kavrama dair ölçüt karşılaması biter bitmez yapılmıştır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Yapılan araştırmada ortaya çıkan veriler, araştırmacı tarafından “Toplu Yoklama, Günlük Yoklama Genelleme ve İzleme Oturumları Veri Toplama Formu” kullanılarak toplanmıştır. Bu aşamada, katı, sıvı ve gaz kavramlarının öğretiminde öğrencilerin doğru veya yanlış tepkileri kaydedilmiştir. Ardından doğru tepki yüzdesinin hesaplaması yapılmıştır. Şematik düzenleyiciler ile gerçekleştirilen öğretimin uygulama evresinde iki tane yanıt bulunmaktadır. (1) Doğru tepki: Öğrencinin sunulan katı, sıvı ve gaz kavramlarını doğru bir şekilde söylemesi ve şemadaki yerlerine yerleştirmesi. (2) Yanlış tepki: Öğrencinin sunulan katı, sıvı ve gaz kavramların yanlış söylemesi ve şemadaki yerlerine yerleştirememesi şeklinde tanımlanmıştır. Bu çalışmada "Tek Basamaklı Davranış Deneme Kaydı" kullanılmıştır. Tek basamaklı davranış deneme kaydında, deneğin hedef uyarana vermiş olduğu doğru veya yanlış tepki kaydedilip, doğru davranış yüzdesi ile sayısı hesaplanmaktadır (Tekin-İftar & Kırcaali-İftar, 2012). Çalışmanın bütün safhasında (başlama düzeyi, öğretim, yoklama, genelleme ve izleme oturumları) aynı tip veri toplama süreci gerçekleştirilmiştir.

Zihin yetersizliği olan öğrencilere bir fen konusu olan maddenin hallerinden katı, sıvı ve gazın öğretiminde doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyicilerin etkili olup olmadığına dair toplanan verilerin analizi ise grafiksel analiz yoluyla yapılmıştır. Uygulama aşamasındaki tüm oturumlardaki elde edilmiş olan veriler, bu grafiğe tek tek işlenmiştir. Oluşturulan grafikteki yatay eksen oturum sayısının, dikey eksen bağımlı değişkenin sayısal ifadelerini ifade etmektedir. Araştırma sonunda oluşturulan grafiklerin üzerinde yer alan eğilim çizgilerinde bir artış olursa bu artış, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerinde bir etkisi olduğunun göstergesidir (Tekin-İftar, 2012). Araştırmadaki kalıcılığa dair veriler de grafiksel analiz aracılığıyla oluşturulmuştur. Araştırmadaki genelleme oturumlarına dair ortaya çıkan veriler öntest-sontest modeli kullanılarak analiz edilip, ardından sütun grafiği üzerinde gösterilmiştir.

Güvenirlilik

Bu çalışmada gözlemciler arası güvenirlilik ve uygulama güvenirliliği olmak üzere iki tür güvenirlilik verisi toplanmıştır. Yapılan araştırmadaki gözlemciler arası güvenirlilik verilerini toplama aşamasında özel eğitim alanında uzman gözlemciler tarafından video kamera ile kaydedilen kayıtlar izlenip, veriler kayıt formlarına kaydedilmiştir. Ardından gözlemciler arası güvenirlilik hesabı [(görüş birliği) / (görüş

birliği + görüş ayrılığı]] X 100 formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Tekin-İftar, 2012). Çalışmada tüm yoklama, öğretim, izleme ve genelleme oturumlarının %30'unda gözlemciler arası güvenilirlik verileri toplanarak kaydedilmiştir. Araştırma güvenilirlik hesaplamalarında, gözlemciler arası güvenilirlik katsayısının %80 olması yeterli görülür ancak %90 ve üstü ideal güvenilirlik katsayısı olarak kabul görmektedir (Gast, 2010). Bu çalışmanın, gözlemciler arasındaki güvenilirlik bulguları maddenin hallerinden katı, sıvı ve gaz kavramlarının öğretimi için tüm öğrencilere yönelik ve her davranışa ilişkin uygulama güvenilirliklerinin ortalaması %90 bulunmuştur.

Bu çalışma adına toplu yoklama, öğretim, günlük yoklama, genelleme ve izleme oturumlarının %30'unda uygulama güvenilirliği verisi toplanılmıştır. Uygulama güvenilirliği katsayısını hesaplamak için, gözlemlenen uygulamacı davranışı, planlanan uygulamacı davranışına bölünüp, bunun yüzdesinin alınması sayesinde hesaplanmıştır (gözlenen uygulamacı davranışı/planlanan uygulamacı davranışı x 100) (Tekin-İftar, 2012). Bu çalışmanın, uygulama güvenilirlik bulguları ise maddenin hallerinden katı, sıvı ve gaz kavramlarının öğretimi için tüm öğrencilere yönelik ve her davranışa ilişkin uygulama güvenilirliklerinin ortalaması %90 bulunmuştur.

Bulgular

Araştırmada zihinsel yetersizliği olan öğrencilere maddenin halleri konusunda yer alan katı, sıvı ve gazın öğretiminde doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan şematik düzenleyicilerin etkililiğine ilişkin bulgular Tuğçe, Ali ve Gökçen için sırasıyla Şekil 1, Şekil 2 ve Şekil 3'te bulunan grafiklerde yer almaktadır. Grafikteki yatay eksen oturum sayısını, dikey eksen ise öğrencilerin doğru tepki yüzdelerini göstermektedir. Tüm öğrenciler için başlama düzeyinde üç oturum art arda %10 performans göstererek 10 farklı nesne arasından sadece birini doğru söyleyerek şemadaki yerine yerleştirdikleri görülmektedir. Öğretim oturumlarındaysa üç oturum art arda %100 ölçütünde kararlı veriye ulaşıldığı görülmektedir.

Şekil 1'de bulunan birinci grafikte Tuğçe'nin doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyiciler ile öğretim yapılan maddenin hallerinden katıyı söyleme ve şemadaki yerine yerleştirme becerisine dair veriler bulunmaktadır. Bu verilere göre Tuğçe başlama düzeyinde yapılan üç oturumda art arda %10 performans göstererek 10 farklı nesne arasından sadece birini doğru söyleyerek şemadaki yerine yerleştirmiştir. Başlama düzeyindeki üç oturumda üst üste kararlı verinin elde edilmesinin ardından doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyiciler öğretim stratejinin uygulaması başlamıştır. Tuğçe ile toplamda 6 öğretim oturumu yapılmıştır. Tuğçe öğretimin ilk yoklama oturumunda %50, ikinci yoklama oturumunda %70, üçüncü yoklama oturumunda %80 dördüncü, beşinci ve altıncı yoklama oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki göstermiştir.

Başlama düzeyi ve uygulama evresi arasında bir karşılaştırma yapıldığında, şematik düzenleyiciler ile

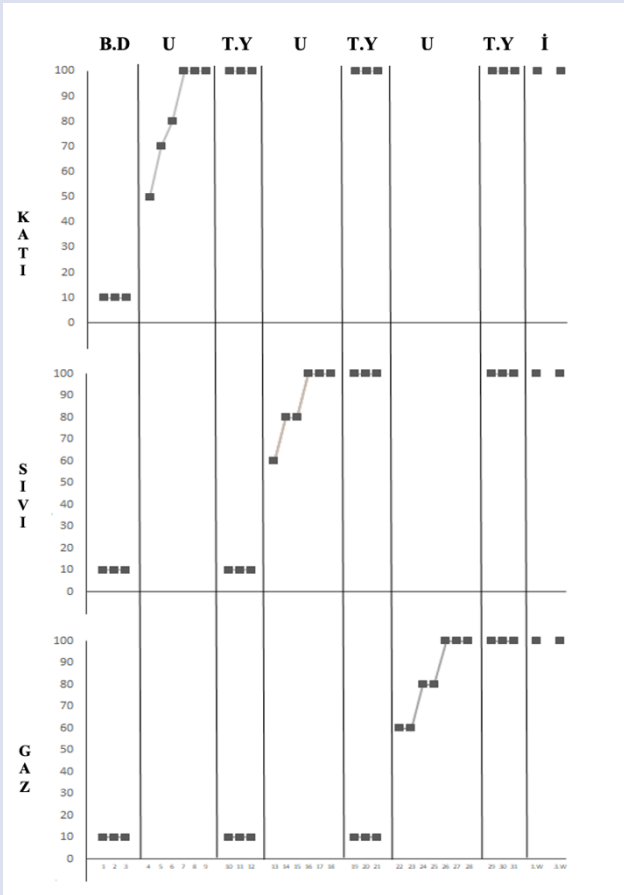
maddenin hallerinden katının öğretiminde istendik yönde değişim oluşturduğu görülmüştür. Tuğçe'nin şematik düzenleyiciler ile maddenin hallerinden katının öğretimine yönelik uygulama oturumları tamamlandıktan bir ve üç hafta sonra gerçekleştirilen izleme oturumlarında %100 düzeyinde başarılı olduğu görülmektedir. Elde edilen veriler, Tuğçe'nin öğrenimini sürdürdüğünü göstermektedir.

Şekil 1'de bulunan ikinci grafikte Tuğçe'nin doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyiciler ile öğretim yapılan maddenin hallerinden sıvıyı söyleme ve şemadaki yerine yerleştirme becerisine dair veriler bulunmaktadır. Bu verilere göre Tuğçe başlama düzeyinde yapılan üç oturumda art arda %10 performans göstererek 10 farklı nesne arasından sadece birini doğru söyleyerek şemadaki yerine yerleştirmiştir. Başlama düzeyindeki üç oturumda üst üste kararlı verinin elde edilmesinin ardından doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyiciler öğretim stratejinin uygulaması başlamıştır. Tuğçe ile toplamda 6 öğretim oturumu yapılmıştır. Tuğçe öğretimin birinci yoklama oturumunda %60, ikinci ve üçüncü yoklama oturumlarında %80, dördüncü, beşinci ve altıncı yoklama oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki göstermiştir.

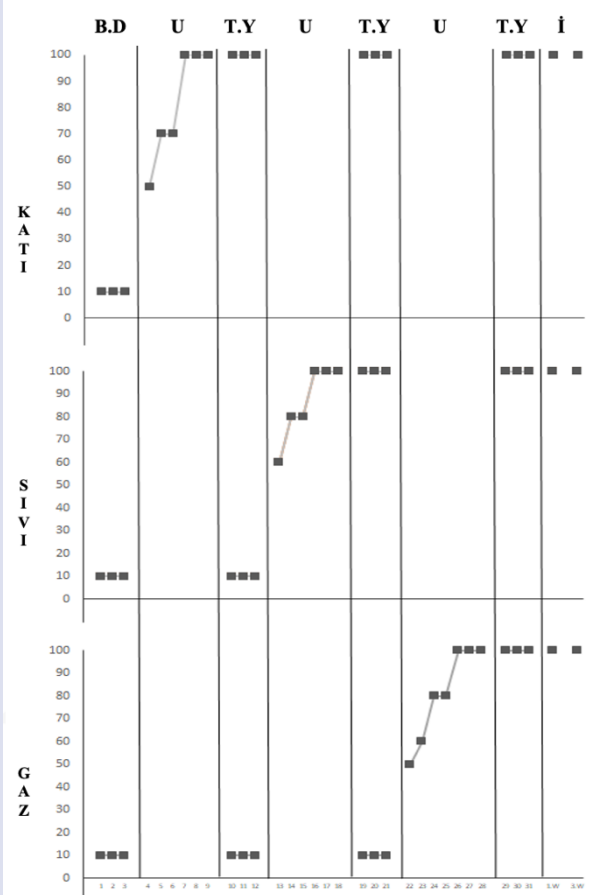
Başlama düzeyi ve uygulama evresi arasında bir karşılaştırma yapıldığında, şematik düzenleyiciler ile maddenin hallerinden sıvının öğretiminde istendik yönde değişim oluşturduğu görülmüştür. Tuğçe'nin şematik düzenleyiciler ile maddenin hallerinden sıvının öğretimine yönelik uygulama oturumları tamamlandıktan bir ve üç hafta sonra gerçekleştirilen izleme oturumlarında %100 ve %100 düzeyinde başarılı olduğu görülmektedir. Elde edilen veriler, Tuğçe'nin öğrenimini sürdürdüğünü göstermektedir.

Şekil 1'de bulunan üçüncü grafikte Tuğçe'nin doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyiciler ile öğretim yapılan maddenin hallerinden gazı söyleme ve şemadaki yerine yerleştirme becerisine dair veriler bulunmaktadır. Bu verilere göre Tuğçe başlama düzeyinde yapılan üç oturumda art arda %10 performans göstererek 10 farklı nesne arasından sadece birini doğru söyleyerek şemadaki yerine yerleştirmiştir. Başlama düzeyindeki üç oturumda üst üste kararlı verinin elde edilmesinin ardından doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyiciler öğretim stratejinin uygulaması başlamıştır. Tuğçe ile toplamda 7 öğretim oturumu yapılmıştır. Tuğçe öğretimin birinci ve ikinci yoklama oturumunda %60, üçüncü ve dördüncü yoklama oturumlarında %80, beşinci, altıncı ve yedinci yoklama oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki göstermiştir.

Başlama düzeyi ve uygulama evresi arasında bir karşılaştırma yapıldığında, şematik düzenleyiciler ile maddenin hallerinden gazın öğretiminde istendik yönde değişim oluşturduğu görülmüştür. Tuğçe'nin şematik düzenleyiciler ile maddenin hallerinden gazın öğretimine yönelik uygulama oturumları tamamlandıktan bir ve üç hafta sonra gerçekleştirilen izleme oturumlarında %100 düzeyinde başarılı olduğu görülmektedir. Elde edilen veriler, Tuğçe'nin öğrenimini sürdürdüğünü göstermektedir.



Resim 1. Tuğçe'nin Maddenin Halleri Konusunun Öğretimine İlişkin Başlama Düzeyi, Öğretim, Yoklama ve İzleme Verileri



Resim 2. Ali'nin Maddenin Halleri Konusunun Öğretimine İlişkin Başlama Düzeyi, Öğretim, Yoklama ve İzleme Verileri

Şekil 2'de bulunan birinci grafikte Ali'nin doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyiciler ile öğretim yapılan maddenin hallerinden katıyı söyleme ve şemadaki yerine yerleştirme becerisine dair veriler bulunmaktadır. Bu verilere göre Ali başlama düzeyinde yapılan üç oturumda art arda %10 performans göstererek 10 farklı nesne arasından sadece birini doğru söyleyerek şemadaki yerine yerleştirmiştir. Başlama düzeyindeki üç oturumda üst üste kararlı verinin elde edilmesinin ardından doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyiciler öğretim stratejinin uygulaması başlamıştır. Ali ile toplamda 6 öğretim oturumu yapılmıştır. Ali öğretimin ilk yoklama oturumunda %50, iki ve üçüncü yoklama oturumlarında %70 dört, beş ve altıncı yoklama oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki göstermiştir.

Başlama düzeyi ve uygulama evresi arasında bir karşılaştırma yapıldığında, şematik düzenleyiciler ile maddenin hallerinden katının öğretiminde istendik yönde değişim oluşturduğu görülmüştür. Ali'nin şematik düzenleyiciler ile maddenin hallerinden katının öğretimine yönelik uygulama oturumları tamamlandıktan bir ve üç hafta sonra gerçekleştirilen izleme oturumlarında %100 ve %100 düzeyinde başarılı olduğu görülmektedir. Elde edilen veriler, Ali'nin öğrenimini sürdürdüğünü göstermektedir.

Şekil 2'de bulunan ikinci grafikte Ali'nin doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyiciler ile öğretim yapılan maddenin hallerinden sıvıyı söyleme ve şemadaki yerine yerleştirme becerisine dair veriler bulunmaktadır. Bu verilere göre Ali başlama düzeyinde yapılan üç oturumda art arda %10 performans göstererek 10 farklı nesne arasından sadece birini doğru söyleyerek şemadaki yerine yerleştirmiştir. Başlama düzeyindeki üç oturumda üst üste kararlı verinin elde edilmesinin ardından doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyiciler öğretim stratejinin uygulaması başlamıştır. Ali ile toplamda 6 öğretim oturumu yapılmıştır. Ali öğretimin ilk yoklama oturumunda %60, iki ve üçüncü yoklama oturumlarında %80 dört, beş ve altıncı yoklama oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki göstermiştir.

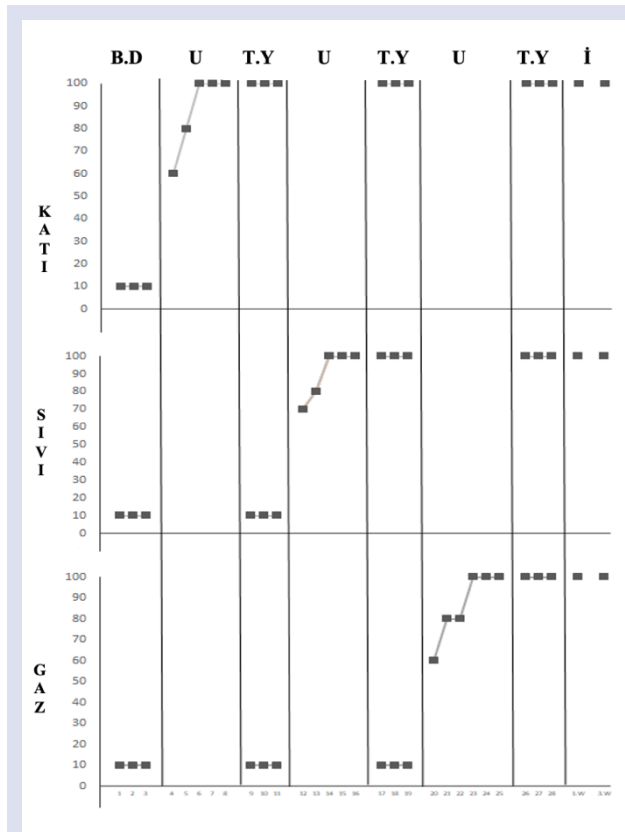
Başlama düzeyi ve uygulama evresi arasında bir karşılaştırma yapıldığında, şematik düzenleyiciler ile maddenin hallerinden sıvının öğretiminde istendik yönde değişim oluşturduğu görülmüştür. Ali'nin şematik düzenleyiciler ile maddenin hallerinden sıvının öğretimine yönelik uygulama oturumları tamamlandıktan bir ve üç hafta sonra gerçekleştirilen izleme oturumlarında %100 ve %100 düzeyinde başarılı olduğu görülmektedir. Elde edilen veriler, Ali'nin öğrenimini sürdürdüğünü göstermektedir.

Şekil 2'de bulunan üçüncü grafikte Ali'nin doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyiciler ile

öğretim yapılan maddenin hallerinden gazı söyleme ve şemadaki yerine yerleştirme becerisine dair veriler bulunmaktadır. Bu verilere göre Ali başlama düzeyinde yapılan üç oturumda art arda %10 performans göstererek 10 farklı nesne arasından sadece birini doğru söyleyerek şemadaki yerine yerleştirmiştir. Başlama düzeyindeki üç oturumda üst üste kararlı verinin elde edilmesinin ardından doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyiciler öğretim stratejinin uygulaması başlamıştır. Ali ile toplamda 7 öğretim oturumu yapılmıştır. Ali öğretimin birinci yoklama oturumunda %50, ikinci yoklama oturumunda %60, üç ve dördüncü yoklama oturumlarında %80, beş, altı ve yedinci yoklama oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki göstermiştir.

Başlama düzeyi ve uygulama evresi arasında bir karşılaştırma yapıldığında, şematik düzenleyiciler ile maddenin hallerinden gazın öğretiminde istendik yönde değişim oluşturduğu görülmüştür. Ali'nin şematik düzenleyiciler ile maddenin hallerinden gazın öğretimine yönelik uygulama oturumları tamamlandıktan bir ve üç hafta sonra gerçekleştirilen izleme oturumlarında %100 düzeyinde başarılı olduğu görülmektedir. Elde edilen veriler, Ali'nin öğrenimini sürdürdüğünü göstermektedir.

Şekil 3'te bulunan birinci grafikte Gökçen'in doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyiciler ile öğretim yapılan maddenin hallerinden katıyı söyleme ve



Resim 3. Gökçen'in Maddenin Halleri Konusunun Öğretimine İlişkin Başlama Düzeyi, Öğretim, Yoklama ve İzleme Verileri

şemadaki yerine yerleştirme becerisine dair veriler bulunmaktadır. Bu verilere göre Gökçen başlama düzeyinde yapılan üç oturumda art arda %10 performans göstererek 10 farklı nesne arasından sadece birini doğru söyleyerek şemadaki yerine yerleştirmiştir. Başlama düzeyindeki üç oturumda üst üste kararlı verinin elde edilmesinin ardından doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyiciler öğretim stratejinin uygulaması başlamıştır. Gökçen ile 5 öğretim oturumu yapılmıştır. Gökçen öğretimin ilk yoklama oturumunda %60, ikinci yoklama oturumunda %80, üç, dört ve beşinci yoklama oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki göstermiştir.

Başlama düzeyi ve uygulama evresi arasında bir karşılaştırma yapıldığında, şematik düzenleyiciler ile maddenin hallerinden katının öğretiminde istendik yönde değişim oluşturduğu görülmüştür. Gökçen'in şematik düzenleyiciler ile maddenin hallerinden katının öğretimine yönelik uygulama oturumları tamamlandıktan bir ve üç hafta sonra gerçekleştirilen izleme oturumlarında %100 ve %100 düzeyinde başarılı olduğu görülmektedir. Elde edilen veriler, Gökçen'in öğrenimini sürdürdüğünü göstermektedir.

Şekil 3'te bulunan ikinci grafikte Gökçen'in doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyiciler ile öğretim yapılan maddenin hallerinden sıvıyı söyleme ve şemadaki yerine yerleştirme becerisine dair veriler bulunmaktadır. Bu verilere göre Gökçen başlama düzeyinde yapılan üç oturumda art arda %10 performans göstererek 10 farklı nesne arasından sadece birini doğru söyleyerek şemadaki yerine yerleştirmiştir. Başlama düzeyindeki üç oturumda üst üste kararlı verinin elde edilmesinin ardından doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyiciler öğretim stratejinin uygulaması başlamıştır. Gökçen ile toplamda 5 öğretim oturumu gerçekleştirilmiştir. Gökçen öğretimin ilk yoklama oturumunda %70, ikinci yoklama oturumunda %80, üç, dört ve beşinci yoklama oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki göstermiştir.

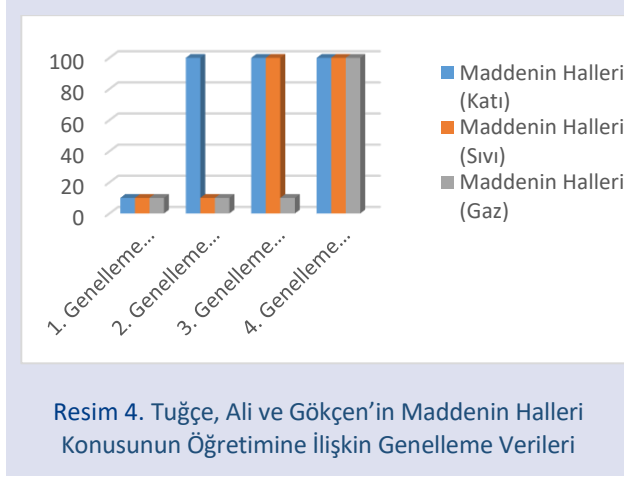
Başlama düzeyi ve uygulama evresi arasında bir karşılaştırma yapıldığında, şematik düzenleyiciler ile maddenin hallerinden sıvının öğretiminde istendik yönde değişim oluşturduğu görülmüştür. Gökçen'in şematik düzenleyiciler ile maddenin hallerinden sıvının öğretimine yönelik uygulama oturumları tamamlandıktan bir ve üç hafta sonra gerçekleştirilen izleme oturumlarında %100 ve %100 düzeyinde başarılı olduğu görülmektedir. Elde edilen veriler, Gökçen'in öğrenimini sürdürdüğünü göstermektedir.

Şekil 3'te bulunan üçüncü grafikte Gökçen'in doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyiciler ile öğretim yapılan maddenin hallerinden gazı söyleme ve şemadaki yerine yerleştirme becerisine dair veriler bulunmaktadır. Bu verilere göre Gökçen başlama düzeyinde yapılan üç oturumda art arda %10 performans göstererek 10 farklı nesne arasından sadece birini doğru söyleyerek şemadaki yerine yerleştirmiştir. Başlama düzeyindeki üç oturumda üst üste kararlı verinin elde edilmesinin ardından doğrudan öğretim yöntemiyle uygulanan şematik düzenleyiciler öğretim stratejinin uygulaması başlamıştır.

Gökçen ile toplamda 6 öğretim oturumu gerçekleştirilmiştir. Gökçen öğretimin ilk yoklama oturumunda %60, iki ve üçüncü yoklama oturumlarında %80 dörd, beş ve altıncı yoklama oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki göstermiştir.

Başlama düzeyi ve uygulama evresi arasında bir karşılaştırma yapıldığında, şematik düzenleyicilerin maddenin hallerinden gazın öğretiminde istendik yönde değişim oluşturduğu görülmüştür. Gökçen'in şematik düzenleyiciler ile maddenin hallerinden gazın öğretimine yönelik uygulama oturumları tamamlandıktan bir ve üç hafta sonra gerçekleştirilen izleme oturumlarında %100 düzeyinde başarılı olduğu görülmektedir. Elde edilen veriler, Gökçen'in öğrenimini sürdürdüğünü göstermektedir.

Bu araştırmadaki genelleme bulgularını ortaya koymak için öntest-sontest modeli kullanılmıştır. Araştırmada, ortamlar ve araç-gereçler arası genelleme çalışmaları yapılmıştır. Bu bağlamda üç öğrenci de öntest-sontest sonuçlarına göre genelleme yoklamasında aynı performansı göstermiştir.



Resim 4. Tuğçe, Ali ve Gökçen'in Maddenin Halleri Konusunun Öğretimine İlişkin Genelleme Verileri

Şekil 4'te bulunan Tuğçe, Ali ve Gökçen'in genelleme oturumlarındaki performanslarına bakıldığında; katının öğretim aşamasının öncesinde yapılan birinci genelleme yoklama oturumlarında %10 düzeyinde bir performans gösterirken öğretim aşamasının bitmesinin ardından yapılan ikinci genelleme yoklama oturumunda %100 üçüncü ve son olarak dördüncü genelleme yoklama oturumlarının tamamlanmasının ardından %100 düzeyinde genellebildiği görülmektedir. Sıvının öğretim aşamasının öncesinde yapılan birinci genelleme yoklama oturumlarında %10 düzeyinde bir performans gösterirken öğretim aşamasının bitmesinin ardından yapılan ikinci genelleme yoklama oturumunda %100 üçüncü ve son olarak dördüncü genelleme yoklama oturumlarının tamamlanmasının ardından %100 düzeyinde genellebildiği görülmektedir. Gazın öğretim aşamasının öncesinde yapılan birinci genelleme yoklama oturumlarında %10 düzeyinde bir performans gösterirken öğretim aşamasının bitmesinin ardından yapılan ikinci genelleme yoklama oturumunda %100 üçüncü ve son olarak dördüncü genelleme yoklama oturumlarının

tamamlanmasının ardından %100 düzeyinde başarıyla genellebildiği görülmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada, zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen konularından biri olan "maddenin halleri" konusunun öğretiminde doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan şematik düzenleyicilerin etkili olup olmadığı, öğrencilerin konu hakkındaki öğrenmelerini öğretim sona erdikten sonra korunup korunmadığı, bu becerinin farklı ortamlara ve farklı araç gereçlere genellebilirliğinin sağlanıp sağlanmadığı belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma bulguları, doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan şematik düzenleyicilerin zihinsel yetersizliği olan öğrencilere "maddenin halleri" konusunun öğretiminde etkili ve kalıcı olduğunu, kat edindikleri konuları farklı ortam ve araç-gereçlere genellebildiklerini göstermiştir.

Alan yazında genellikle fen bilimleri dersinde özel gereksinimli öğrencilerin tipik gelişim gösteren akranlarının çok aşağısında performansa sahip oldukları ifade edilmektedir (Wagner vd., 2006). Bu durum fen bilimlerinin karmaşık ve soyut kavramları barındırması ve özel gereksinimli öğrencilerin bunları öğrenmede zorluk yaşamasından kaynaklanmaktadır (Karakoç, 2016; Karabulut & Yıkış, 2021). Fen bilimleri öğretiminde yaşanan zorlukların ortadan kalkması için; kavram ve bilgilerin somutlaştırılması, öğrencinin gelişim özelliklerine uygun sistematik öğretim yöntemlerinin tercih edilmesini gerekmektedir (Bilgiç & Şafak, 2021). Bu araştırmada kullanılan sistematik öğretim yöntemlerinden şematik düzenleyicilerin öğretimi somutlaştırıldığı ve konunun kavranma düzeyini olumlu yönde etkilediği söylenebilir. Bu nedenle araştırmada kullanılan şematik düzenleyicilerin soyut kavramları somutlaştırılmasında ve etkili olduğu düşünülmektedir. Bütün bunlar dikkate alındığında şematik düzenleyicilerin zihinsel yetersizliği olan öğrenciler için konunun öğretilmesinde etkili olduğu ve buna benzer araştırmaların artırılmasının alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca zihinsel yetersizliği olan öğrencilerle fen bilimleri öğretimi konusunda etkililiği ispatlanmış farklı yöntem ve teknikler kullanılarak müdahale programlarının uygulanmasının da gerekli olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada, zihinsel yetersizliği olan öğrencilere maddenin hallerini öğretmek için doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan şematik düzenleyicilerin kullanıldığı uygulama sonunda öğrencilerin her üçü için de başlama düzeyine göre bir artışla sonuçlandığı ve doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan şematik düzenleyicilerin etkili olduğu görülmüştür. Araştırmanın bu bulgusu, alanyazında özel gereksinimli bireylere fen konularının öğretiminde şematik düzenleyicilerin kullanıldığı önceki araştırmaların bulgularıyla benzerlik göstermektedir (Bilgiç & Şafak, 2021). Bilgiç & Şafak (2021) kurbağanın yaşam döngüsü konusunun öğretiminde şematik düzenleyicilerin kullanımının etkili olduğuna ulaşmıştır. Sonuç olarak, yapılan araştırmalar ve bu araştırma fen konularının kazandırılmasında şematik düzenleyicilerin

etkili olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, eğitimcilerin bu tür müdahale örnekleriyle karşılaşmalarının sağlanmasının uygulamaların geliştirilmesi açısından önemli olacağı düşünülmektedir.

Araştırmada fen konusunun kazandırılmasında doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan şematik düzenleyicilerle öğretiminin etkili olmasında bazı faktörlerin rol aldığı düşünülmektedir. Bu faktörlerden birincisinin öğrencilere verilen şemaların ve kullanılan görsellerin; öğrencileri motive etmesi ve öğrencilerin derslere aktif katılım sağlaması, bir önceki günden daha iyi performans sergilemek için daha istekli bir şekilde çaba göstermeleridir. Bu durumun öğretim için hazırlanan şematik düzenleyicilerin; bilgileri bir bütün haline getirerek kavramlar arasındaki ilişkileri görselleştirmesinden (Bilgiç & Şafak, 2021) ve bilgileri daha iyi organize etmeyi sağlamasından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

İkinci faktör ise şematik düzenleyicinin sistematik bir öğretim yöntemi olan doğrudan öğretim yöntemiyle birlikte sunulması olduğu düşünülmektedir. Doğrudan öğretim yöntemi, küçük adımlar ve ardışık sıralar ile öğreticinin aktif olarak öğretime başlamasını ve ilerleyen aşamalarda öğrencinin aktifleşmesini sağlayan bir yöntem olduğu için her öğrencinin kendi hızında ilerlemesine ve öğrencilere sık tekrar fırsatı tanınmasıyla öğrenilen bilgilerin kalıcı olmasına katkı sağlamaktadır. Sola-Özgüç (2015) öğretimsel etkinliklerin sistematik ve kanıt temelli bir öğretim yöntemi olarak görülen doğrudan öğretim yöntemiyle yapılmasının öğrencilerin akademik gelişimini olumlu yönde etkileyeceğini belirtmektedir.

Alanyazında yapılan araştırmalar incelendiğinde şematik düzenleyicinin çeşitli sistematik öğretim yöntemleriyle birlikte sunulduğu görülmektedir (Knight vd., 2013; Sazak-Pınar & Merdan, 2016; Çıkılı vd., 2019; Bilgiç & Şafak, 2021) Bu araştırmada da şematik düzenleyiciler sistematik bir öğretim yöntemi olan doğrudan öğretim yöntemiyle birlikte sunulmuştur. Bu yönüyle mevcut araştırmanın da bu araştırmalarla tutarlık gösterdiği belirlenmiştir.

Zihinsel yetersizliği olan öğrencilerin en çok öğrendikleri bilişsel becerileri günlük yaşamlarına, farklı ortam, kişi ve araç gereçlere aktarmada sorun yaşadıkları belirtilmektedir (Erez & Peled, 2001). Bu nedenle genelleme verilerinin alınması önem arz etmektedir. Bu araştırmada doğrudan öğretim ile sunulan şematik düzenleyicilerin zihinsel yetersizliği olan öğrencilere edindikleri konuları farklı ortam ve araç-gereçlere genelleyebildikleri sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazın incelendiğinde öğrencilere fen konularının kazandırılmasında doğrudan öğretim ve şematik düzenleyicilerle yapılan araştırmalarda sınırlı sayıda genelleme verilerinin toplandığı görülmektedir (Karabulut & Yıkımsı, 2021; Bilgiç & Şafak, 2020; Yıkımsı & Varol-Özçakır, 2019; Akman-Yozgat, Özbek & Afacan, 2018; Elmacı, 2018; Sazak-Pınar & Merdan, 2016). Araştırmanın genelleme bulgularıyla yapılan diğer araştırmaların bulguları benzerlik göstermektedir. Araştırmanın doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan şematik

düzenleyicilerle öğrenilen, maddenin halleri konusunun genellenmesinin değerlendirilmiş olmasının alan yazına katkı sağlayacağı söylenebilir.

Yetersizliği olan öğrencilere yeni kavram, bilgi ve becerilerinin kazandırılması kadar, bu kavram, bilgi ve becerilerin öğretim sona erdikten sonra edinim düzeylerinin sürdürülmesi ve izlenmesi de önemlidir (Karabulut, 2020). Bu araştırmada öğrencilerin müdahale aşamasında bir haftalık ve üç haftalık değerlendirmelerde performans iyileştirmelerini sürdürebilmeleri dikkat çekici bir bulgudur. Bu bulgu, alan yazındaki birçok araştırma sonucunu destekler niteliktedir. Knight vd. (2013), Sazak-Pınar & Merdan (2016), Çıkılı vd. (2019) ve Bilgiç & Şafak (2021) tarafından yapılan araştırmalarda da şematik düzenleyicilerin kalıcılık konusunda etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırmanın sonucunda da yukarıdaki araştırmalara paralel olarak zihin yetersizliği olan öğrencilere doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan şematik düzenleyiciler fen konularının sürdürülmesinde etkili bir yöntemdir.

Araştırmanın bu bulgularına ek olarak öğretim sonunda araştırmanın amacının, yönteminin ve bulgularının uygunluğuna yönelik doğrudan ya da dolaylı bir görüş alınmadığından sosyal geçerlik verisi de toplanmamıştır. Bu verilerin toplanmaması araştırmanın bir sınırlılığıdır.

Özetle, zihinsel yetersizliği olan öğrencilere hedeflenen fen konularının öğretiminde doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan şematik düzenleyicilerin etkili olduğu; uygulama bittikten bir ve üç hafta sonrasında öğretimi yapılan konularda öğrenimin korunduğu; farklı araç-gereç ve ortamlara genellenilebildiği görülmüştür.

Bu araştırmadan elde edilen bulgulara yönelik ileride yapılacak olan araştırmalara ve uygulamaya yönelik şu önerilerde bulunulabilir;

1. Bu araştırmada zihinsel yetersizliği olan öğrencilere maddenin hallerinin öğretiminde doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan şematik düzenleyicilerle öğretim kullanılmıştır. İleride yapılacak araştırmalarda farklı fen konularının kazandırılmasında doğrudan öğretim yöntemi ile sunulan şematik düzenleyicilerin etkililikleri araştırılabilir.
2. Bu araştırmada öğrenci olarak zihinsel yetersizlik tanısı almış öğrenciler yer almıştır. İleride yapılacak araştırmalarda farklı yetersizlikleri olan öğrencilerle benzer araştırmanın gerçekleştirilmesi önerilebilir.
3. Bu araştırmada sosyal geçerlik verisi toplanmamıştır. İleride yapılacak araştırmalarda özel gereksinimli öğrencilerden, ailelerden ve öğretmenlerden sosyal geçerlik verileri toplanması önerilebilir.
4. Bu araştırmada şematik düzenleyiciler doğrudan öğretim yöntemi ile sunulmuştur. Şematik düzenleyicilerin farklı yöntemlerle (yanlızsız öğretim yöntemleri, akran aracılı öğretim vb.) sunulduğu araştırmalar planlanabilir.
5. Eğitim fakültelerinin fen bilimleri alanındaki derslerin içeriği şematik düzenleyicilerin kullanımına yönelik düzenlenebilir.

Extended Abstract

Introduction

It is emphasized that students with intellectual disabilities should be taught academic skills in primary school, and they should use these skills in the future (Heward, 2003). For children to adapt to life easily and be successful, they need to learn how to benefit from science and know the world of science they live in (Hançer et al., 2003). When children associate the concepts they learn with daily life, it becomes easier for them to understand the concept, and the concept becomes more concrete (Düşkün & Ünal, 2015). For this reason, teachers should support the educational environment with materials and associate it with daily life while creating educational environments (Gözmen, 2008). It is necessary to use methods, techniques and materials to facilitate the learning of students with intellectual disabilities in learning environments (Metem, 2016). Cawley et al. (2003) emphasize the importance of choosing the correct method when transferring knowledge, concepts and skills to students in science lessons to teachers working with students with special needs.

Individuals with disabilities struggle to learn most abstract concepts and subjects specific to science (Karakoç, 2016). To eliminate the difficulties experienced in teaching science, concretization of concepts and information and systematic teaching methods suitable for the developmental characteristics of the student should be preferred (Bilgiç & Şafak, 2021). It is thought that increasing the intelligibility of science, which contains complex, difficult, and abstract concepts, is possible with the use of systematic and effective methods. Its effectiveness has been proven in teaching science courses to students with intellectual disabilities; Many methods such as layered method, error-free teaching methods, activity-based teaching method, inquiry-based teaching method, direct teaching method and schematic organizers are used (Karabulut, 2020).

In the direct teaching method, the teacher takes an active role first, followed by the students who utilize standard programs and tools to improve their skills while modeling the teacher's approach (Dağseven-Emecen, 2011). There are research findings showing that direct instruction method is an effective method used in science teaching in international and national literature (Karabulut, 2020; Yılmaz, 2017; Cross, 2016; Metem, 2016; Çıkılı, 2016; Knight et al., 2012; Spooner et al., 2011; İlik, 2009; Bay et al., 1992).

Schematic organizers, another strategy used in science courses, are visual and spatial representations that clarify the relationships between related concepts and phenomena (Gajria et al., 2007; Hughes et al., 2003; Kim et al., 2004). Schematic organizers are designed to make abstract concepts concrete, to encourage meaningful learning, and to combine previously learned information with new information to make new material easier to understand (Guzel-Özmen, 2011). Although many studies are emphasizing the importance of science in international

and national literature and the necessity of developing research in this field, it is noteworthy that there are limited studies in our country to teach science subjects to students with intellectual disabilities. In addition, the fact that students with intellectual disabilities experience conceptual confusion in solid, liquid and gas subjects in the first years of school, schematic organizers become facilitators in organizing and arranging information, and students with intellectual disabilities are taught the subject of "states of matter", which is one of the science subjects, with the direct teaching method.

Method

This study employed the "multiple probe with inter-behavior probe phase" single-subject research method to evaluate the efficacy of utilizing schematic organizers in conjunction with the direct instruction method to teach science to students with intellectual disabilities. Specifically, the study aimed to determine whether this approach was effective in teaching science topics.

In the applied model, baseline data for all concepts are collected at the same time. After the collected baseline data reaches a certain percentage of stability, the implementation phase starts for teaching the first concept. Meanwhile, no data is collected from other concepts. After the specified criteria are met in the first concept, three consecutive sessions of stable data are collected for all concepts and the probe phase is included. At this stage, the expected first concept is that the probe data should meet the specified criteria, and in other skills, it should be similar to the baseline level. After the probe phase, the second concept is implemented in the teaching phase. If the criterion reaches the desired level in the second concept, the probe phase is applied for all concepts. At this time, the probe data of the first two concepts is expected to meet the criterion, and the other concept will be similar to the baseline level. After the probe phase of the research, the teaching phase of the third concept, which is the last, begins. When the criteria for the third concept are met, the probe phase is applied for all concepts. The repetition of all these stages continues for all subjects (Gast, 2010). The independent variable of the research is the schematic organizers presented with the direct instruction method. In this study, the teaching presentation with the schematic organizers presented by the direct teaching method was made in the form of one-to-one teaching arrangement. The dependent variable of the research is the level of the students of the research, stating the information about "Solid-Liquid-Gas" in the science lesson "States of Matter" correctly and placing them in the diagram.

Results

Figure 1, Figure 2, and Figure 3 depict the outcomes of utilizing schematic organizers through the direct instruction method to teach states of matter to intellectually disabled students named Tuğçe, Ali, and Gökçen. The horizontal axis represents the number of sessions while the vertical axis displays the percentage of

correct responses from the subjects. The baseline level showed a consistent 10% correct response rate over three sessions, indicating poor performance as the students only correctly identified one out of ten objects and placed them in their respective positions on the diagram. The teaching sessions aimed to achieve a stable data of 100% correct responses over three consecutive sessions.

Discussion

The study was conducted to determine the efficacy of using schematic organizers with the direct instruction method to teach students with intellectual disabilities about the science topic of "states of matter." Specifically, the study aimed to evaluate whether the students retained their learning after the teaching sessions ended and if they could apply this knowledge to various environments and tools.

The research findings showed that the schematic organizers presented with the direct instruction method were effective and permanent in teaching the subject of "states of matter" to students with intellectual disabilities. They could generalize the subjects they learned to different environments and tools. When the studies in the literature are examined, it is seen that the schematic organizer is presented with various systematic teaching methods (Knight et al., 2013; Sazak-Pınar & Merdan, 2016; Çıkkılı et al., 2019; Bilgiç & Şafak, 2021). It is important to maintain and monitor the acquisition of these concepts, knowledge, and skills after the end of education and to provide students with disabilities with new concepts, knowledge, and skills (Karabulut, 2020).

One significant observation in this study is that the students demonstrated sustained progress in their performance, as evidenced by the one-week and three-week evaluations conducted during the intervention phase.

This finding supports some research results in the literature. In the studies conducted by Knight et al. (2013), Sazak-Pınar and Merdan (2016), Cicili et al. (2019) and Bilgiç and Şafak (2021), it was concluded that schematic organizers are effective in permanence. As a result of this research, in parallel with the studies above, schematic organizers presented to students with intellectual disabilities by direct teaching method are effective in maintaining science subjects.

Pedagogical Implications

The literature generally states that students with special needs perform well below their typically developing peers in science courses (Wagner et al., 2006). This is because science contains complex and abstract concepts, and students with special needs struggle to learn them. (Karakoç, 2016; Karabulut & Yıkımsı, 2021). It can be said that the teaching of schematic organizers, one of the systematic teaching methods used in this research, is embodied and positively affects the level of comprehension of the subject.

Araştırmanın Etik Taahhüt Metni

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın yapılmadığı, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde "Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi ve Editörünün" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğu sorumlu yazar tarafından taahhüt edilmiştir.

Kaynaklar

- Akman-Yozgat, A., Özbek, N., & Afacan, Ö. (2018). Hafif düzeyde zihinsel yetersizliği olan öğrencilere elementlerin isimlerinin doğrudan öğretim yöntemi kullanılarak öğretimi. *Researcher: Social Science Studies*, 6(1), 23-39
- Bay, M., Staver, J. R., Bryan, T. & Hale, J. B. (1992). Science instruction for the mildly handicapped: direct instruction versus discovery teaching. *Journal Of Research in Science Teaching*, 29, 555-570
- Bilgiç, H. C., & Şafak, P. (2021). Çoklu yetersizliği olan öğrencilere doğrudan öğretimle sunulan şematik düzenleyicinin bir fen konusunun öğretimine etkisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 22(1), 175-206.
- Cawley, J.F, Foley, T.E, & Miller, J. (2003). Science and students with mild disabilities: principles of universal design. *Intervention in School and Clinic* 38(3). 160-171. <https://doi.org/10.1177%2F10534512030380030501>
- Çapraz, C. (2016). *Ortaokul özel alt sınıfta öğrenim gören zihinsel yetersizliği olan öğrencilere doğrudan öğretim yöntemiyle bazı maddelerin 'katı-sıvı-gaz' hallerinin öğretimi*. Doktora tezi. Atatürk Üniversitesi. Erzurum.
- Çepni, S. ve Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı ilköğretim 1. ve 2. Kademe öğretmen kitabı*. Pegem Yayıncılık.
- Çıkkılı, D. (2016). *Hafif derecede zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen konularının öğretiminde doğrudan öğretim ile şematik düzenleyiciyle öğretimin karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi. Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Çıkkılı-Soylu, D., Dağseven-Emecen, D., & Yıkımsı, A. (2019). Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen konularının öğretiminde doğrudan öğretim yöntemi ile şematik düzenleyiciyle öğretim yönteminin karşılaştırılması. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 9(1), 1-25. <http://dx.doi.org/10.23863/kalem.2019.118>
- Dağseven-Emecen, D. (2011). Zihinsel engellilere sosyal becerilerin kazandırılmasında doğrudan öğretim ve bilişsel süreç yaklaşımlarının karşılaştırılması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11 (3), 1403-1419.
- Düşkün, İ. & Ünal, İ. (2015). Modelle öğretim yönteminin fen eğitimindeki yeri ve önemi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*. 4 (6), 1-18.
- Elmacı, E. (2018). *Otizm spektrum bozukluğu olan 7. sınıf kaynaştırma öğrencilerine fen bilgisi deneylerinin öğretiminde video-destekli resimli etkinlik çizelgesinin etkililiği*. Doktora tezi, Marmara Üniversitesi. İstanbul.
- Erez, G. & Peled, I. (2001). Cognition and Metacognition: Evidence of Higher Thinking in Problem Solving of Adolescents with Mental Retardation. *Education and Training in Mental Retardation and Developmental Disabilities*, 36, 83-93.

- Gajria, M., Jitendra, A. K., Sood, S., & Sacks, G. (2007). Improving comprehension of expository text in students with LD: A research synthesis. *Journal of Learning Disabilities, 40*, 210–225.
- Gast, D. L. (2010). *Single subject research methodology in behavioral sciences*. New York: Taylor ve Francis
- Gençtürk, H. A. & Türkmen, L. (2007). İlköğretim 4. Sınıf fen bilgisi dersinde sorgulama yöntemi ve etkinliği üzerine bir çalışma. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27*(1), 277-292.
- Gözmen, E. (2008). *Lise 1. Sınıf biyoloji dersinde okutulan "mayoz bölünme" konusunun öğretilmesinde modellerin öğrenmeye etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Griffin, C. C., Simmons, D. C., & Kameenui, E. J. (2006). Investigating the effectiveness of graphic organizer instruction on the comprehension and recall of science content by students with learning disabilities. *Journal of Reading, Writing & Learning Disabilities, 7*, 355-376. <https://doi.org/10.1080/0748763910070407>
- Güzel-Özmen, R. (2011). Evaluating the effectiveness of combined reading interventions on improving oral reading fluency of students with reading disabilities. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 9*(3) 1063-1086.
- Hançer, A.H., Şensoy, Ö. & Yıldırım, H.İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1* (13), 80-88.
- Heward, WL (2003). *Extraordinary children: an introduction to special education* (7. baskı). Upper Saddle River, NJ: Merrill/Prentice Hall
- Hughes, C. A., Maccini, P., & Gagnon, J. C. (2003). Interventions that positively impact the performance of students with learning disabilities in secondary general education classes. *Learning Disabilities, 12*, 101–111.
- İlik, Ş. Ş. (2009). *Hafif düzeyde öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerde doğrudan öğretim yönteminin fen ve teknoloji dersine ilişkin kavramların öğretiminde etkililiğinin değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi. Konya.
- İnce, M., & Yıkılmış, A. (2021). Opinions and recommendations of academics training special education teachers about applicability of integration in Turkey. *International Education Studies, 14*(11), 54-74. <https://doi.org/10.5539/ies.v14n11p54>
- Karabulut H, A. (2020). *Zihin yetersizliği olan öğrencilere fen konularının kazandırılmasında doğrudan öğretim yönteminin tabletlili ve tabletsiz sunumunun karşılaştırılması*. Doktora Tezi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi. Bolu.
- Karabulut, H. A. & Yıkılmış, A. (2021). Comparing the Solitary and Tablet Assisted Presentations of Direct Instruction Method in Teaching Science Topics to Students with Intellectual Disabilities. *The Asian Institute of Research Education Quarterly Reviews, 4 Special Issue 1*, 362-377. <https://doi.org/10.31014/aior.1993.04.02.252>
- Karabulut, H. A., Uçar, A. S., & Uçar, K. (2021). Türkiye’de özel gereksinimli öğrencilerle Fen Bilimleri öğretimine ilişkin yapılan araştırmaların gözden geçirilmesi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi, 4*(1), 62-85. <http://doi.org/10.33400/kuje.895279>
- Karakoç, T. (2016). *Görme yetersizliği olan öğrencilerin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı modellerinden rehberli keşfetme modelinin deneysel işlem becerilerine, akademik başarılarına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisi*. Doktora tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kim, A., Vaughn, S., Wanzek, J., & Wei, S. (2004). Graphic organizers and their effects on the reading comprehension of students with LD: A synthesis of research. *Journal of Learning Disabilities, 37*, 105–118.
- Knight, V. F., Smith, B. R., Spooner, F., ve Browder, D. (2012). Using explicit instruction to teach science descriptors to students with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 42*, 378-389.
- Knight, V. F., Spooner, F., Browder, D. M., Smith, B. R., & Wood, C. L. (2013). Using systematic instruction and graphic organizers to teach science to students with autism spectrum disorders and intellectual disability. *Journal of Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 28*(2), 115-126. <http://doi.org/10.1177/1088357612475301>
- Kooy, T., Skok, R. L., & McLaughlin, T. F. (1992). The effect of graphic advance organizers on the math and science comprehension with high school special education students. *B. C. Journal of Special Education, 16*(2), 101-111.
- Mete, P. (2016). *Ortaokul özel alt sınıfta öğrenim gören zihinsel yetersizliğe sahip öğrencilere bazı maddelerin "sert-yumuşak" özelliklerinin doğrudan öğretim yöntemiyle öğretimi*. Doktora tezi. Atatürk Üniversitesi. Erzurum.
- Sazak-Pinar, E., & Merdan, F. (2016). Grafik düzenleyicilerin otizmlili öğrencilere fen bilgisi kavramlarının öğretimindeki etkililiği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 17*(1), 111-131.
- Sola-Özgüç, C. (2015). *Zihin yetersizliği olan ortaokul öğrencilerinin bulunduğu bir sınıfta öğretim etkinliklerinin teknoloji desteği ile geliştirilmesi: Bir eylem araştırması*. Doktora Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Sözbilir, Ö., Gül, Ş. Okçu, B., Yazıcı, F., Kızılaslan, A., Zorluoğlu, S. L., Atilla, G. (2015). Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik fen eğitimi araştırmalarında eğilimler. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 15*(1), 218-241.
- Spooner, F., Knight ve., Browder, D., Jimenez, B. & DiBiase, W. (2011). Evaluating 332 evidence-based practice in teaching science content to students with severe developmental disabilities. *Research & Practice for Persons with Severe Disabilities, 36*(1), 62-75.
- Taşkın, Ö. (2014). *Fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Tekin-İftar, E. (Ed.). (2012). *Eğitim ve davranış bilimlerinde tek öğrencili araştırmalar [Single case researchs in education and behavioral sciences]*. Türk Psikologlar Derneği.
- Topsakal, S. (2005). *Fen ve Teknoloji Öğretimi*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Wagner, J., Newman, L., Cameto, R. & Levine, P. (2006). *The Academic Achievement and Functional Performances of Youth with Disabilities: A Report from the National Longitudinal Transition Study–2 (NLTS2) (NCSE 2006-3000)*. Menlo Park, SRI International.
- Yıkılmış, A., & Varol-Özçakır, M. (2019). Zihin yetersizliği olan çocuklara hayvanların temel özelliklerinin kazandırılmasında doğrudan öğretim yöntemiyle sunulan kavram haritasının etkililiği [The effectiveness of the concept maps proposition provided by direct teaching methods for the promotion of the main characteristics of children with mild students]. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9*(17), 71-90. <https://dx.doi.org/10.29029/busbed.523309>
- Yılmaz, H. C. (2017). *Çoklu yetersizliği olan az gören çocuklara doğrudan öğretimle sunulan şematik düzenleyicinin bir fen konusunun öğretiminde etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi. Ankara.