



ESKİŞEHİR OSMANGAZI ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÖZEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

**ÖZEL ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ OLAN ÖĞRENCİLER İÇİN
FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE İKİ AYRI STRATEJİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Gamze KARAER

Doktora Tezi

Eskişehir, 2022

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÖZEL EĞİTİM ANABİLİM DALI

**ÖZEL ÖĞRENME GÜÇLÜĞÜ OLAN ÖĞRENCİLER İÇİN
FEN BİLİMLERİ ÖĞRETİMİNDE İKİ AYRI STRATEJİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Gamze KARAER

Doktora Tezi

Danışman: Prof. Dr. Macid Ayhan MELEKOĞLU

Eskişehir, 2022

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Gamze KARAER tarafından hazırlanan **Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler İçin Fen Bilimleri Öğretiminde İki Ayrı Stratejinin Karşılaştırılması** başlıklı bu tez, 24/11/2022 tarihinde *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği*'nin ilgili maddeleri uyarınca yapılan **Tez Savunma Sınavı** sonucunda **başarılı** bulunarak, jürimiz tarafından oy birliği ile Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Görevi</u>	<u>Unvanı Adı SOYADI</u>	<u>İmza</u>
Jüri Başkanı :	Doç. Dr. Ersin KARADEMİR	
Danışman :	Prof. Dr. Macid Ayhan MELEKOĞLU	
Üye :	Dr. Öğr. Üyesi Mine SÖNMEZ KARTAL	
Üye :	Dr. Öğr. Üyesi Zeynep BAHAP KUDRET	
Üye :	Dr. Öğr. Üyesi Esmehan ÖZER	

Prof. Dr. Mustafa Zafer BALBAĞ
Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler İçin Fen Bilimleri Öğretiminde İki Ayrı Stratejinin Karşılaştırılması başlıklı tezin bizzat tarafımda hazırlanan, özgün bir çalışma olduğunu; bu çalışmanın tüm aşamalarında (hazırlık, veri toplama, analiz, bilgilerin sunumu ve raporlaştırma vb.) bilimsel etik ilke ve kurallara uygun olarak hareket ettiğimi; bu çalışma kapsamında elde edilmeyen tüm veri, bilgi vb. için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara çalışmanın kaynakçasında yer verdiğimi; bu çalışmanın Eskişehir Osmangazi Üniversitesi tarafından kullanılan “Bilimsel İntihal Tespit Programı”yla tarandığını ve hiçbir “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, herhangi bir biçimde bu çalışmamla ilgili yukarıdaki beyanıma aykırı bir durumun saptanması halinde, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçların sorumluluğunu kabul ettiğimi bildiririm.

24/11/2022

Gamze KARAER

Teşekkür

Doktora eğitimim boyunca mesleki açıdan gelişimime büyük katkı sağlayan ve tez çalışmamın her aşamasında akademik desteğini esirgemeyen değerli tez danışmanım Prof. Dr. Macid Ayhan Melekoğlu'na, kıymetli önerileri ile beni yönlendiren ve araştırmamı zenginleştiren değerli tez izleme komitesi üyeleri Doç. Dr. Ersin Karademir'e ve Dr. Öğr. Üyesi Mine Sönmez Kartal'a, araştırmamın uygulama aşamasına katkı sağlayan Dr. Fadime Karaer Özmen'e,

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki araştırma sürecim boyunca bilimsel desteğinin yanı sıra manevi desteğini esirgemeyen ve Iowa Üniversitesi Fen Eğitimi Merkezi'nde eğitim almamı sağlayan değerli bilim insanı Prof. Dr. Brian Hand'e ve uzman görüşleri ile araştırma sürecime büyük katkı sağlayan Araş. Gör. Chenchen Ding'e ve Dr. Catherine Lammert'e,

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki araştırma sürecimi 2214-A Yurtdışı Doktora Sırası Araştırma Bursu ile destekleyerek yurtdışı araştırma deneyimi kazanmamı sağlayan Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'a

Son olarak, bugünlere gelmemde büyük pay sahibi olan sevgili aileme en içten minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

Gamze KARAER

İçindekiler

Teşekkür.....	i
İçindekiler	ii
Tablolar Listesi.....	v
Şekiller Listesi.....	vi
Özet	1
Abstract	3
BİRİNCİ BÖLÜM	5
1. Giriş.....	5
1.1. Problem Durumu	5
1.2. Araştırmanın Amacı	7
1.3. Araştırmanın Önemi	8
1.4. Sınırlılıklar.....	9
1.5. Kısaltmalar	9
İKİNCİ BÖLÜM.....	10
2. Kavramsal/Kuramsal Çerçeve.....	10
2.1. Özel Eğitimde Fen Bilimleri Öğretimi	10
2.1.1. Özel öğrenme gücü olan öğrenciler için fen öğretimi	12
2.1.2. Üretici fen öğrenme ortamları.....	15
2.1.2.1. Haritalama: Grafik düzenleyiciler (GD)	16
2.1.2.2. Açıklama: Tahmin et-gözle-açıkla (TGA)	17
2.2. Okuduğunu Anlama ve Fen Başarısı Arasındaki İlişki	19
2.2.1. Metin türleri	21
2.2.1.1. Tanımlama metni	21
2.2.1.2. Sıralama metni	21
2.2.1.3. Neden-sonuç metni.....	21
2.2.1.4. Problem-çözüm metni	22
2.2.1.5. Karşılaştırma metni	22
2.2.1.6. Listeleme metni	22
2.3. İlgili Araştırmalar	23
2.3.1. Uluslararası alan yazındaki araştırmalar	24
2.3.2. Ulusal alan yazındaki araştırmalar.....	30
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	32
3. Yöntem.....	32

3.1. Araştırma Deseni	32
3.2. Çalışma Grubu.....	33
3.2.1. Özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler	34
3.2.1.1. ÖÖG olan öğrencileri ön değerlendirme için kullanılan ölçme aracı .	35
3.2.2. Araştırmacı.....	37
3.2.3. Gözlemci.....	37
3.3. Araştırma Ortamı.....	37
3.4. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler	38
3.5. Öğretim Modüllerinin Tasarlanma Süreci.....	40
3.5.1. Analiz.....	41
3.5.2. Tasarım	42
3.5.2.1. Okuma metinlerinin hazırlanması	42
3.5.2.2. TGA etkinliklerinin tasarlanması	44
3.5.2.3. Fen konuları değerlendirme araçlarının hazırlanması.....	45
3.5.3. Geliştirme.....	46
3.5.3.1 Modül-I: TGA destekli GD stratejiler öğretim modülü	46
3.5.3.1.1. Ön-test uygulaması.....	46
3.5.3.1.2. Fen bilimleri metin okuma evresi	47
3.5.3.1.3. Tahmin evresi	47
3.5.3.1.4. Gözlem evresi	47
3.5.3.1.5. Açıklama evresi	48
3.5.3.1.6. Son-test uygulaması.....	48
3.5.3.2. Modül-II: GD stratejiler öğretim modülü	48
3.5.3.2.1. Ön-test uygulaması.....	48
3.5.3.2.2. Fen bilimleri metin okuma evresi	49
3.5.3.2.3. Son-test uygulaması.....	49
3.5.4. Uygulama.....	49
3.5.4.1. Pilot çalışma	50
3.5.4.2. Deneysel süreç	52
3.5.4.2.1. Başlama düzeyi oturumları.....	52
3.5.4.2.2. Hazırlık oturumu	54
3.5.4.2.3. Öğretim oturumları	54
3.5.5. Değerlendirme	58
3.5.5.1. Günlük yoklama oturumları	58
3.5.5.2. İzleme oturumları	58

3.6. Verilerin Toplanması ve Analizi	59
3.6.1. Güvenirlik verilerinin toplanması ve analizi	59
3.6.1.1. Gözlemciler-arası güvenirlik verilerinin toplanması ve analizi	59
3.6.1.2. Uygulama güvenirligi verilerinin toplanması ve analizi	60
3.6.2. Etkililik verilerinin toplanması ve analizi	61
3.6.3. Verimlilik verilerinin toplanması ve analizi	62
3.6.4. Sosyal geçerlik verilerinin toplanması ve analizi	62
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	63
4. Bulgular	63
4.1. Etkililik Bulguları	63
4.1.1. Birinci bölüm: Tanımlama metni ve örümcek ağı	63
4.1.2. İkinci bölüm: Karşılaştırma metni ve Venn diyagramı	66
4.1.3. Üçüncü bölüm: Sıralama metni ve akış haritası	70
4.2. Verimlilik Bulguları	74
4.3. Sosyal Geçerlik Bulguları	76
4.3.1. Tercih edilen öğretim modülü	76
4.3.2. Modüllerin avantajları ve dezavantajları	77
4.3.3. Modüllerin okuma sürecine etkileri	78
4.3.4. Başka ders ve konularda kullanımı	79
BEŞİNCİ BÖLÜM	80
5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler	80
5.1. Sonuç	80
5.2. Tartışma	81
5.3. Öneriler	87
5.3.1. Gelecek araştırmalar için öneriler	87
5.3.2. Uygulamaya yönelik öneriler	88
KAYNAKÇA	89
EKLER	104
ÖZGEÇMİŞ	115

Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
3.1	Öğrencilerin Demografik Özellikleri	35
3.2	Ön Bilgi Testi Madde Analiz Değerleri	36
3.3	Belirlenen Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler	39
3.4	Fen Metinleri Konu Alanları ve Özellikleri	44
3.5	Modül-I ve Modül-II Uygulama Adımları	57
3.6	Gözlemciler-arası Güvenirlik Verileri	60
3.7	Uygulama Güvenirliği Verileri	61
4.1	Öğrencilerin Etkililik Bulgularının Özeti	73
4.2	Katılımcı Öğrencilere Ait Verimlilik Bulguları	75

Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
3.1	Modül-I ve Modül-II'nin Tasarım Süreci Adımları	40
3.2	Katılımcılarla Gerçekleştirilen Deney Süreci Adımları	53
3.3	Modül-I ve Modül-II'nin Öğretim Oturumu Adımları	55
4.1	Ata ve Aras'ın Performans Düzeylerinin Karşılaştırması	64
4.2	İzel ve Mert'in Performans Düzeylerinin Karşılaştırılması	67
4.3	Yunus ve Ayla'nın Performans Düzeylerinin Karşılaştırılması	70

Özet

Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler İçin Fen Bilimleri Öğretiminde İki Ayrı Stratejinin Karşılaştırılması

Gamze KARAER

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Özel Eğitim Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Macid Ayhan MELEKOĞLU

2022

Amaç: Özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler fen gibi akademik alanlarda zorluk yaşamaktadır. Özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG) olan öğrenciler için fen derslerinde karşılaşılan zorluklardan biri, fen konularının soyut kavramlardan oluşmasıdır. İlgili alan yazında ortaokul düzeyindeki ÖÖG olan öğrenciler için fen eğitimi üzerine sınırlı sayıda araştırmanın olduğu görülmektedir. Bu araştırma kapsamında argümantasyon tabanlı sorgulama stratejilerinden olan Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) destekli grafik düzenleyici (GD) stratejiler (Modül-I) ve TGA desteksiz GD stratejiler (Modül-II) öğretim modüllerinin ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri akademik başarıları üzerindeki etkililiği ve verimliliğinin karşılaştırılması hedeflenmiştir.

Yöntem: Araştırmada tek-denekli araştırma modellerinden uyarlamalı dönüşümlü uygulamalar modeli kullanılarak altı ÖÖG olan ortaokul öğrencisine farklı fen kavramları iki öğretim koşulu altında sunulmuştur.

Bulgular: ÖÖG olan altı ortaokul öğrencisinin ölçülen tüm bağımlı değişkenleri üzerinde her iki öğretim modülünün etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Modül-I ve Modül-II öğretim koşullarında ölçüt karşılanana kadar gerçekleştirilen öğretim oturumu sayısına göre Modül-I dört öğrenci için daha verimli bulunurken, iki öğrenci için her iki öğretim modülünün de eşit verimliliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Öğretim evresinde %100 doğruluk düzeyinde performans gösterilen öğretim oturumu sayısına göre üç öğrenci Modül-I’de, iki öğrenci Modül-II’de, bir öğrenci için ise her iki öğretim modülünde eşit seviyede performans göstermiştir. Öğretim uygulamalarından bir ay sonra iki öğrenci her iki müdahale koşulu için %100 doğruluk düzeyinde performans gösterirken, dört öğrenci Modül-I’de daha yüksek performans göstermiştir. Öğrencilerin sosyal geçerlik bulgularına göre altı öğrencinin dördü Modül-I ve ikisi her iki müdahale koşulunu fen bilimleri öğrenmek için tercih etmektedir.

Sonuç ve Öneriler: Araştırma sonucunda Modül-I ve Modül-II öğretim koşullarının ÖÖG olan öğrencilerin fen başarıları üzerinde etkili olduğu ve öğrencilerin bir ay (dört hafta) sonra performanslarını korudukları görülmüştür. Bu bulgular alan yazında yer alan benzer araştırma bulguları ile uyumluluk göstermektedir. Bu araştırmanın sonuçları, özel eğitim araştırma alanını iki şekilde etkilemektedir. İlk olarak, TGA argümantasyona dayalı sorgulama stratejisinin GD stratejiler ile desteklendiğinde ÖÖG olan öğrencilere fen öğretiminde etkili ve başarılı olduğu görülmüştür. İkinci olarak, ÖÖG olan öğrencilerin ortaokul fen öğretim programı konularını (6, 7 ve 8. sınıf) GD'ler aracılığıyla öğrenebildikleri ve GD'ler TGA argümantasyon stratejileri ile desteklendiğinde, öğrencilerin bilimsel bilgiyi daha zengin bir süreç içinde anlama potansiyeline sahip oldukları belirlenmiştir. Modüllerin kaynaştırma uygulamaları eğitim ortamlarında, destek eğitim odalarında ve özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinde fen eğitimi için kullanılabileceği düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Grafik düzenleyiciler, TGA argümantasyona-dayalı sorgulama, özel öğrenme güçlüğü, fen eğitimi

Abstract

Comparison of Two Different Strategies in Science Education for Students with Specific Learning Disabilities

Gamze KARAER

Eskisehir Osmangazi University Institute of Educational Sciences

Department of Special Education

Advisor: Prof. Dr. Macid Ayhan MELEKOĞLU

2022

Purpose: Students with disabilities have difficulties with academic contents such as science. One of the challenges that students with specific learning disabilities (SLD) encounter in science classes is the amount of abstract concepts in science topics. In literature, research regarding the role of science education for middle school-aged students with SLD is limited. In this research, it is aimed to compare the effectiveness and efficiency of one science instruction module developed with graphic organizers (GOs) embedded in Predicting-Observing-Explaining (POE), which is one of the argument-based inquiry strategies, (Module-I) to another science instruction module developed with GO strategies without POE instruction (Module-II) on grade-level science achievement for students with SLD.

Method: Using an adapted alternating treatments design with an extended baseline, six students with SLD were taught various scientific concepts via Module-I and Module-II.

Results: Across intervention sessions, all six students demonstrated improved performance on all dependent variables with both interventions. In the Module-I and Module-II conditions, the number of teaching sessions to criterion shows that Module-I is more efficient for four students and both instruction modules have equal efficacy for two students. According to number of teaching sessions performed with 100% accuracy, three of the six students produced slightly greater accuracy scores in Module-I condition, two of the six students had greater accuracy performance in Module-II condition, and one student had equal accuracy performance in both conditions. After one month, while two students had 100% accuracy performance for both intervention conditions, four students had greater performance in Module-I. According to the results of social validity, four of

the six students preferred Module-I and two of them preferred both instruction conditions for learning science.

Conclusion and Suggestions: Module-I and Module-II interventions are effective on students' science achievement in terms of comparison of baseline and intervention sessions, and they maintained their performances after one month (four weeks) for both modules. These findings are consistent with the findings of previous studies. The results of this study impact the broader field of special education research in two ways. First, findings show that argument-based inquiry is effective and successful when it supported with GO strategies for teaching science to students with SLD. Second, students with SLD are able to learn science contents of middle school science curricula (6, 7, and 8th grade) through GOs and if these GOs are supported with POE argumentation strategies, there is potential for students to develop richer understanding of the scientific knowledge. Thus, modules can be used for science education in inclusive education settings, resource rooms in schools and special education and rehabilitation centers.

Keywords: Graphic organizers, POE argument-based inquiry, specific learning disabilities, science instruction

BİRİNCİ BÖLÜM

1. Giriş

Bu bölümde özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin fen bilimleri akademik başarılarının arttırılmasına yönelik yapılan çalışmalar ile ilgili bilgiler yer almaktadır. İlgili çalışmalardan yola çıkarak bu araştırmanın problem durumu, araştırmanın amacı ve araştırmanın önemi açıklanmaktadır. Ayrıca araştırmanın sınırlılıkları ve araştırmada kullanılan kısaltmalar bölümleri bulunmaktadır. İlgili başlıklar sırası ile açıklanmaktadır.

1.1. Problem Durumu

Günümüzde fen bilimleri öğretimi geleneksel yaklaşıma dayalı fen bilimleri öğretiminden çıkarak yapılandırmacı kuramı benimseyen sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında yürütülmeye başlanmıştır. Sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında öğrenciler kendi araştırma sorularını üreterek, gözlem ve inceleme gibi deneysel süreçler yoluyla büyük fikirlere ulaşmak için araştırmalar yürütmektedir (National Research Council [NRC], 2000, s. 11). Fen bilimleri derslerinde kullanılan araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenme ortamlarında öğrencilerin araştırma problemlerini çözebilmeleri için farklı kaynaklardan (örneğin; ders kitapları, bilim dergileri, web siteleri, araştırma materyalleri) bilgiye ulaşip bir araya getirmeleri gerekmektedir. Kitaplardaki metinlerin anlaşılması, uygulama problemlerinin tamamlanması ve farklı kaynaklardan elde edilen bilgilerin bir araya getirebilmeleri için okuma becerilerine ihtiyaç duyulmaktadır (Bos ve Filip, 1984; Wong, 1994). Fen bilimleri dersinde kullanılan deney yönteminde deneyin yapılış aşamasında öğrencinin deney föyünde yer alan işlem basamaklarını takip edebilmesi için okuma becerilerini kullanması gerektirmektedir (Mastropieri, Scruggs ve Magnusen, 1999, s. 241). Bu durum özellikle özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG) olan öğrenciler gibi okurken akıcılık, çözümleme ve kelime tanımlamada zorluk yaşayan öğrenciler için okuduğunu anlama konusunda büyük bir problem oluşturmaktadır. Okuduğunu anlama becerisi sadece Türkçe dersi ile sınırlı değildir, öğrencilerin matematik, fen bilimleri ve sosyal bilimler gibi diğer derslerdeki başarılarını da doğrudan etkilemektedir (Kaldenberg, Watt ve Therrien, 2014, s. 16). Fen bilimleri ders kitaplarında yer alan metinler bilgilendirici metinlere örnek olarak verilmektedir ve bu metinlerin yapısı öyküleyici metinlerden farklılık göstermektedir. Bilgilendirici metinlerde yer alan çok sayıda terminolojik kelime ve soyut kavramlar

ÖÖG olan öğrencilerin bu metinleri anlamalarında büyük bir zorluk oluşturmaktadır. Bu durum öğrencilerin fen bilimleri akademik başarılarını olumsuz etkilemektedir. Fen bilimleri metinlerini okuma sürecinde ön bilgileri geri getirme, metin yapısını çözme ve okuduğunu anlama stratejilerinin kullanımı öğrencilerin fen bilimleri metinlerini anlamalarını geliştirerek akademik başarılarını arttırmaktadır (Mason ve Hedin, 2011, s. 215).

ÖÖG olan öğrencilerin büyük bir kısmı fen bilimleri dersini genel eğitim sınıflarında akranları ile birlikte almaktadır. ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri derslerinde yaşadıkları güçlüklerin nedenleri arasında; fen bilimleri öğretim etkinliklerinin öğrenci özelliklerine uygun olmaması, okuma, yazma ve matematik alanlarında yaşadıkları problemlerden dolayı fen bilimleri ders materyallerindeki içerikleri algılamada zorluk yaşamaları, fen bilimleri dersindeki soyut ve terminolojik kavramların problem oluşturmaya yer almaktadır (Ormsbee ve Finson, 2000, s. 11). Bu problemler kaynaştırma ortamlarında ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri dersi performanslarının yetersizliği olmayan akranlarına göre daha düşük olmasına neden olmaktadır (Aydeniz, Cihak, Graham ve Retinger, 2012, s. 190). İlgili alan yazında bilim insanlarının görüşlerine göre ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri dersinde akranları ile arasındaki akademik başarı farkının kapatılabilmesi için yapılması gereken uygulamalar iki gruba ayrılmaktadır. Bir grup bilim insanı ÖÖG olan öğrencilerin okuma ve yazma güçlükleri nedeniyle fen bilimleri dersinin sorgulama ve etkinlik temelli uygulamalarla işlenmesi gerektiğini savunurken (Parmar, Deluca ve Janczak, 1994; Scruggs ve Mastropieri, 2007), diğer grupta yer alan araştırmacılar ise metin yapılandırma, özetleme gibi bilgilendirici metinleri anlama ve bilgileri yapılandırmaya yönelik yöntemleri kullanarak okuduğunu anlama becerilerini geliştirici yönde desteklenmesini savunmaktadır (Bakken, Mastropieri ve Scruggs, 1997; Kaldenberg vd., 2014; Mason ve Hedin, 2011; Seifert ve Espin, 2012). Ancak fen bilimleri dersi öğretim programında benimsenen yaklaşım ve ilkeler gereği iki tür öğretim uygulamalarının da dikkate alınması gerekmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2017; 2018b).

Fen bilimleri dersi öğretim programına göre araştırma-sorgulamaya dayalı fen bilimleri uygulamaları ile öğrencinin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi sağlanmaktadır (MEB, 2018b, s. 11). Buna paralel olarak fen bilimleri dersi öğretim programının yapısı gereği öğrencilerin ön bilgiler ile yeni edindikleri bilgiler arasında ilişki kurabilmeleri ve kendilerini yazılı, sözlü ve görsel yollarla ifade edebilmeleri için bilgiyi yapılandırmaya yönelik stratejilerden yararlanmaları gerekmektedir (MEB,

2018b, s. 11). Bundan dolayı fen bilimleri dersinde ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri başarılarının arttırılması için hem sorgulama temelli öğretim uygulamalarından hem de bilgiyi yapılandırma stratejilerden yararlanılması fen bilimleri öğretim programının gerekliliklerini yerine getirmek açısından önemlidir. Alan yazında hem sorgulama temelli öğretim yöntemlerinden olan argümantasyona dayalı sorgulama yönteminin (Diakidoy, Ioannou ve Christodoulou 2017; Lin, Horng ve Anderson, 2014), hem de bilgiyi yapılandırma için kullanılan grafik düzenleyicilerin (Dexter ve Hughes, 2011; Griffin, Simmons ve Kameenui, 2006; Kooy, Skok ve McLaughlin, 1992) fen bilimleri dersinde akademik başarı ve fen bilimleri metinlerini anlama üzerine etkili olduğunu gösteren araştırmalar bulunmaktadır. Ancak bu araştırmalarda argümantasyona dayalı sorgulama ve grafik düzenleyici stratejilerin akademik başarı ve fen bilimleri metinlerini anlama üzerine etkililiği farklı araştırmalarda ortaya konulmuştur. Ek olarak yapılan çalışmalar yurt dışında yapılmış çalışmalar olup deneysel araştırma desenleri kullanılarak fen bilimleri içeriklerini anlama ve akılda tutma üzerine etkileri araştırılmıştır (Griffin vd., 2006; Kooy vd., 1992). Ayrıca bu yöntemlerin fen bilimleri dersinde ÖÖG olan öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkilerinin aynı anda araştırıldığı ve karşılaştırıldığı bir araştırma bulunmamaktadır. Türkiye'deki alan yazın incelendiğinde grafik düzenleyicilerin zihin yetersizliği ve otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilere fen bilimleri kavramlarının öğretiminde etkililiğini araştırarak çalışmalar bulunurken (Çıkkılı, 2016; Sazak-Pınar ve Merdan, 2016) argümantasyona dayalı sorgulama stratejilerinin özel gereksinimi olan öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisini araştırarak bir çalışma tespit edilememiştir. Bu araştırma kapsamında ÖÖG olan öğrencilere fen bilimleri öğretiminde argümantasyona dayalı sorgulama stratejilerinden olan Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) ve grafik düzenleyici (GD) stratejilerden yararlanılarak tasarlanan iki öğretim modülünün ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri akademik başarıları üzerindeki etkililiği ve verimliliği karşılaştırılmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG) olan öğrencilerin fen bilimleri akademik başarıları üzerine TGA destekli GD stratejiler (Modül-I) ve TGA desteksiz GD stratejiler (Modül-II) öğretim modüllerinin etkililiği ve verimliliğini karşılaştırmaktır. Bu amaçla aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır:

- 1) Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin fen bilimleri akademik başarıları üzerinde Modül-I ve Modül-II öğretim uygulamaları arasında etkililik açısından farklılık var mıdır?
- 2) Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin fen bilimleri akademik başarıları üzerinde Modül-I ve Modül-II öğretim uygulamaları arasında verimlilik açısından farklılık var mıdır?
- 3) Fen bilimleri akademik başarılarının artırılması amacıyla kullanılan Modül-I ve Modül-II uygulamaları hakkında özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin uygulama sonrasındaki görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Araştırma kapsamında hazırlanan öğretim modüllerinde fen bilimleri dersi öğretim programına uygun konu alanları belirlenerek fen bilimleri bilgilendirici metinleri oluşturulmuştur. Hazırlanan modüllerde ÖÖG olan öğrencilere bu metinleri okuma sürecinde kullanabilecekleri okuma öncesi, okuma sırası ve okuma sonrası stratejiler yer almaktadır. Bu sayede ÖÖG olan öğrencilere okudukları metinlerin türüne göre öğretilen okuma stratejileri ile fen bilimleri metinlerini anlama konusunda yaşadıkları problemler azaltılarak akademik başarıları arttırılmaktadır. Modüllerin hazırlık aşamasında alınan öğretmen görüşleri, yapılan öğrenci gözlemleri ve alan yazın taraması sonucunda Türkiye’de kaynaştırma uygulamalarında ve destek eğitim odalarında yaşanan problemlere göre öğretmenlerin destek eğitim odalarında materyal eksikliği yaşadıkları ve ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri derslerinde etkinliklere katılma ve değerlendirme aşamalarında zorlandıkları belirlenmiştir (Uzoğlu ve Denizli, 2017, s. 1272). Hazırlanan öğretim modülleri ile ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri dersinde yaşadıkları problemleri azaltmak ve başarılarını arttırmak için etkinliklerle desteklenen fen bilimleri okuma materyalleri ile materyal eksikliği azaltılmaya çalışılmıştır. Alan yazın incelemesi doğrultusunda Türkiye’de ÖÖG olan öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusunda fen bilimleri dersinde kullanılabilecek destek materyallerin eksikliğinden dolayı bu araştırma kapsamında hazırlanan öğretim modülleri önemli görülmektedir. Araştırma kapsamında Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) argümantasyona dayalı sorgulama stratejisi ve Grafik Düzenleyici (GD) stratejiler belirlenmiştir. GD stratejilerin ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri başarıları ve okuduğunu anlama becerileri üzerine etkili olduğu pek çok çalışma ile kanıtlanmaktadır (Dexter ve Hughes, 2011; Griffin vd., 2006; Kooy vd., 1992). Benzer şekilde argümantasyona dayalı sorgulama stratejilerinin genel eğitim sınıflarında

öğrencilerin fen başarılarını arttırmak için sıklıkla kullanılan bir yöntem olduğu görülmektedir (Kuhn ve Udell, 2003, s. 1243). Ancak argümantasyona dayalı sorgulama stratejilerinin özel eğitime gereksinimi olan öğrencilerin fen bilimleri akademik başarıları üzerine etkisini araştıran sınırlı sayıda araştırma olması (Taylor vd., 2012; 2018) bu alanda daha fazla araştırma yapılması gerektiğini göstermektedir. Ek olarak yapılan araştırmalarda argümantasyon ve grafik düzenleyici stratejilerin fen bilimleri başarıları üzerine etkililiği farklı çalışmalarda ortaya konulmuştur. Üretici fen bilimleri öğrenme ortamlarının gereklilikleri açısından farklı stratejiler arasındaki etkileşimleri keşfetmek için daha fazla araştırmaya gereksinim olduğu belirtilmektedir (Fiorella ve Mayer, 2016, s. 735). Bu çalışma kapsamında bu iki farklı stratejinin bir arada kullanılarak ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri akademik başarıları üzerine etkilerinin incelenmesi hem daha etkili ve verimli stratejilerin belirlenmesi hem de alan yazında yer alan boşluğun doldurulması açısından çalışmanın önemini ortaya koymaktadır.

1.4. Sınırlılıklar

Bu araştırma, 2020-2021 eğitim öğretim yılında ve Eskişehir ili Odunpazarı ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma özel öğrenme güçlüğü olan altı ortaokul düzeyindeki öğrenciyle gerçekleştirilen çalışmalarla ve toplanan verilerle sınırlıdır. Ayrıca araştırmada hazırlanan öğretim modülleri altı konu alanı ve bu konu alanları için hazırlanan öğretim etkinlikleri ve değerlendirme araçları ile sınırlıdır.

1.5. Kısaltmalar

AAAS: American Association for the Advancement of Science

APA: American Psychological Association

FeTeMM: Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik

GD: Grafik Düzenleyici

MEB: Millî Eğitim Bakanlığı

NRC: National Research Council

ÖÖG: Özel Öğrenme Güçlüğü

PND: Percentage of Non-overlapping Data

SLD: Specific Learning Disabilities

STEM: Science Technology Engineering and Mathematic

TGA: Tahmin et-Gözle-Açıkla

İKİNCİ BÖLÜM

2. Kavramsal/Kuramsal Çerçeve

Bu bölümde özel eğitimde fen bilimleri öğretim süreci hakkında bilgi verilmektedir. Bu kapsamda üretici fen bilimleri öğrenme ortamları, grafik düzenleyici stratejiler, TGA argümantasyona dayalı sorgulama stratejisi, fen bilimleri metin türleri ve okuduğunu anlama ile fen başarısı arasındaki ilişki açıklanmaktadır. Ayrıca özel gereksinimi olan öğrenciler ve özellikle özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG) olan öğrenciler için fen bilimleri öğretimi kapsamında yurt dışında ve yurt içinde yapılmış araştırmalar hakkında bilgi verilmektedir.

2.1. Özel Eğitimde Fen Bilimleri Öğretimi

Tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesini amaçlayan fen bilimleri dersi öğretim programı'nda öğrenciyi temel alan öğrenme ortamlarında fen bilimleri derslerinin yürütülmesi gerektiği öngörülmektedir (MEB, 2017, s. 11; NRC, 2000, s. 21). Fen bilimleri eğitimi alanındaki çağdaş görüşlere göre dezavantajlı gruplar (azınlıklar, yetersizliği olan bireyler, göçmenler vb.) başta olmak üzere tüm bireylerin fen öğretimine dâhil edilmesi gerektiği (Mastropieri ve Scruggs, 1992, s. 378) ve yetersizliği olan bireylerin sosyal ve fiziksel çevreleri ile mümkün olduğunca etkileşim halinde olmaları gerektiği belirtilmektedir (MEB, 1997). Bu doğrultuda özel eğitime gereksinimi olan öğrencilerin kaynaştırma uygulamaları ile genel eğitim sınıflarında eğitim görerek akranlarından uzaklaşmadan fen bilimleri derslerine katılmaları hedeflenmektedir. Fen bilimleri dersi bilimsel süreç becerilerinin kullanımı ve çok fazla soyut fen bilimleri kavramını içermesi nedeniyle özel eğitime gereksinimi olan öğrencilerin genellikle zorlandığı dersler arasında yer almaktadır (Brigham, Scruggs ve Mastropieri, 2011, s. 225). Bu durum, kaynaştırma sınıflarında eğitim gören özel gereksinimi olan öğrencilerin fen bilimleri derslerinde gösterdikleri performansların yetersizliği olmayan akranlarına göre daha düşük olmasına yol açmaktadır (Aydeniz vd., 2012, s. 190). 573 Sayılı Kanun Hükmündeki Kararname'nin 12. maddesinde “özel eğitim gerektiren bireylerin eğitimleri, hazırlanan bireysel eğitim planları doğrultusunda akranları ile birlikte her tür ve kademedeki okul ve kurumlarda uygun yöntem ve teknikler kullanılarak sürdürülür” ifadesi yer almaktadır (MEB, 1997). Bu ifade doğrultusunda özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler için destek eğitim hizmetleri yardımıyla tipik gelişim gösteren akranları

ile aralarındaki farkın kapatılması hedeflenmektedir (Holahan, McFarland ve Piccillo, 1994).

Özel gereksinimi olan öğrencilere sunulan destek eğitim hizmetleri sınıf içi olabileceği gibi sınıf dışı hizmetler de olabilmektedir. Sınıf dışı destek eğitimi, destek eğitim odasının açılması yolu ile öğrencilere sunulmaktadır (MEB, 2018a). Destek eğitim odaları, kaynaştırma/ bütünleştirme yoluyla eğitim uygulamaları, özel gereksinimi olan öğrencilere yetersizliği olmayan akranlarıyla birlikte eğitim hizmetlerinden yararlanmaları amacıyla özel araç-gereçler ile eğitim materyalleri sağlanarak oluşturulmuş eğitim ortamları olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2015, s. 1). Günümüzde Türkiye’de ilköğretim düzeyinde kaynaştırma sınıflarında öğrenim gören ve aynı zamanda destek eğitimine ihtiyacı olan 284.254 öğrenci bulunmaktadır (MEB, 2022, s. 44). Kaynaştırma uygulamaları kapsamında eğitimlerini sürdüren bu özel gereksinimli öğrenciler, devam ettikleri okulun sınıf geçme ve sınavlarla ilgili hükümlerine göre değerlendirilmektedir. Ancak öğrencilerin gelişimsel özellikleri dikkate alınarak, sınavlarda gerekli düzenlemeler yapılmaktadır. Bu öğrenciler arasında zihin yetersizliği, görme yetersizliği, işitme yetersizliği, ortopedik yetersizliği, dil ve konuşma bozukluğu, otizm spektrum bozukluğu, duyu ve davranış bozukluğu, dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu, özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve özel yetenekli öğrenciler yer almaktadır (MEB, 2018a).

Ülkemizde özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler için yapılan fen bilimleri öğretimi çalışmaları incelendiğinde bu çalışmaların genellikle zihin yetersizliği, otizm spektrum bozukluğu, görme yetersizliği, işitme yetersizliği olan öğrenciler ve özel yetenekli öğrenciler için gerçekleştirildiği görülmektedir (Çıkkılı Soylu, Dağseven-Emecen ve Yıkmış, 2019; Erdoğan ve Kahveci, 2015; Gül, Yazıcı ve Sözbilir, 2016; Sazak-Pınar ve Merdan, 2016; Sola-Özgüç ve Cavkaytar, 2015; Sözbilir, Zorluoğlu ve Kızılaslan, 2019; Tuncer ve Kahveci, 2009). Ancak yaygınlık ile ilgili rakamlar farklılık göstermesine rağmen ÖÖG olan öğrencilerin sayısının özel eğitimdeki en büyük grup olduğu ve özel eğitimde yaklaşık olarak %50’lik bir dilimi kapsadığı belirtilmektedir (MEB, 2014, s. 8). Öğrenme güçlüğü’nün özel eğitimdeki yetersizlik grupları arasında büyük bir kısmı oluşturmalarına rağmen bu öğrencilere yönelik fen bilimleri eğitimi alanında sınırlı sayıda araştırmanın olması dikkat çekmektedir (Er-Nas, Şenel-Çoruhlu, Çalık, Ergül ve Gülay, 2019; Karaer ve Melekoğlu, 2020). Ülkemizde ÖÖG olan öğrencilere yönelik müdahale ve multidisipliner çalışmaların sayısının oldukça sınırlı sayıda olduğu görülmektedir. ÖÖG’nin çok boyutlu bir alan olduğu düşünüldüğünde

müdahale çalışmalarının disiplinler arası bakış açısıyla araştırılmasının ÖÖG olan bireylerin profilleri hakkında daha ayrıntılı bilgi elde edilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir (Özkardeş, 2013, s. 124).

2.1.1. Özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için fen öğretimi

ÖÖG çocuğun okuma-yazma, matematik-aritmetik beceriler, konuşma, dinleme, akıl yürütme yeteneğini kazanma ve kullanabilmesinde yaşadığı zorluk olarak tanımlanmaktadır (MEB, 2014, s. 4). Amerikan Psikiyatri Birliği'ne göre ise, normal veya normalin üzerinde zekâyâ sahip bireylerin, standart test sonuçlarına göre yaş, zekâ düzeyi ve aldığı eğitim göz önünde bulundurulduğunda beklenenden önemli ölçüde daha düşük okuma, matematik ve yazılı ifade becerilerine sahip olmaları durumunda tanısı konulan bir bozukluk olarak tanımlanmaktadır (American Psychiatric Association [APA], 2013). ÖÖG olan çoğu öğrencinin, sınıf seviyeleri ilerledikçe okuma gereksinimleri artmaktadır ve daha zorlu hale gelmektedir. Bu durum öğrencilerin belirgin bir şekilde okuma problemi yaşamalarına neden olmaktadır. ÖÖG olan öğrencilerin okuma seviyeleri tipik olarak akranlarının birkaç yıl gerisinde kalmaktadır ve standartlaştırılmış başarı testleri puanları genellikle puan dağılımlarının en düşük ondalık diliminde yer almaktadır (McGrath ve Hughes, 2018, s. 132; Seifert ve Espin, 2012, s. 237).

ÖÖG olan çocukların sayısı özel eğitime gereksinimi olan gruplar içerisinde azımsanmayacak kadar fazladır ve genellikle okula başlama yaşı geldiğinde kendilerinden beklenen akademik başarıyı gösteremediklerinde fark edilmektedirler (MEB, 2014, s. 6). Giderek artan ÖÖG olan öğrenci sayısı daha fazla eğitim hizmeti ihtiyacının olduğunu göstermektedir. Ayrıca ÖÖG olan öğrenci sayısındaki bu artış uzmanların ve öğretmenlerin yükünü de arttırmaktadır. Çünkü ÖÖG olan öğrenciler başarılı olmak için okul yaşamları boyunca desteklenmeye ve etkili öğretim uygulamalarına ihtiyaç duymaktadır (Boyle, 2010, s. 93). ÖÖG olan öğrenciler, özellikle ortaokul ve lise düzeyinde, fen bilimleri gibi branş derslerinde zayıf okuma ve dil becerileri nedeniyle başarıyı yakalamakta zorlanmaktadır (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1993; Horton, Lovitt ve Bergerud, 1990, s. 12; Ormsbee ve Finson, 2000, s. 11).

ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri derslerinde yaşadıkları zorlukları en aza indirmek amacıyla geliştirilen öğretim yöntemleri incelendiğinde bu yöntemlerin genellikle öğrencilerin akademik başarılarını, fen bilimlerine yönelik tutumlarını ve motivasyonlarını arttırmaya yönelik olduğu görülmektedir (Bakken vd., 1997; Bay,

Staver, Bryan ve Hale, 1992; Boyle, 2010; Cawley ve Parmer, 2001). Karaer ve Melekoğlu (2020, s. 807) ÖÖG olan öğrencileri fen bilimleri derslerinde desteklemek için gerçekleştirilen müdahale çalışmalarının genellikle yurt dışında yapıldığını ve Türkiye'de son on yıl içerisinde herhangi bir müdahale çalışmasının yapılmadığını belirlemiştir. Alan yazında incelenen çalışmalara göre özel eğitime gereksinimi olan öğrencilerin ilgi ve ihtiyaçları doğrultusunda hazırlanan destek eğitim programlarında çeşitli yöntemler kullanılarak fen bilimleri öğretiminin yapıldığı görülmektedir. Bu yöntemler arasında; etkinlik temelli öğretim, sorgulama temelli öğretim (Aydeniz vd., 2012; McGrath ve Hughes, 2018), stratejik not alma tekniği (Boyle, 2011), keşif yoluyla öğretim (Mastropieri, Emerick ve Scruggs, 1988; Mastropieri ve Scruggs, 1992), video oyun destekli öğretim (Boyle, 2010; Israel, Wang ve Marino, 2016), metni yapılandırma yoluyla öğretim (Gaddy, Bakken ve Fulk, 2008; Seifert ve Espin, 2012), grafik düzenleyiciler (Bulgren, Ellis ve Marquis, 2014; King-Sears, Mercer ve Sindelar, 1992; Kooy vd., 1992), FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik [Science, Technology, Engineering, and Mathematics-STEM]) (Marino, Black, Hayes ve Beecher, 2010), doğrudan öğretim ve geleneksel öğretim yöntemi olarak ele alınan ders kitabı temelli öğretim yöntemleri (McCrea Simpkins, Mastropieri ve Scruggs, 2009) yer almaktadır. Belirtilen yöntemlerin özel eğitime gereksinimi olan öğrencilerin fen bilimleri kavramlarını algılama, akılda tutma, kelime edinimi, fen metinlerini okuma, ana fikir çıkarma, özetleme yapma, akıcı okuma, kelime bilgisi geliştirme, ve akademik başarıları üzerine etkili olduğu ve gelecek çalışmalar için temel oluşturdukları görülmektedir (Anderman, 1988; Bakken vd., 1997; Bay vd., 1992; Boyle, 2010; Cawley ve Parmer, 2001; Griffin vd., 2006; Therrien, Taylor, Hosp, Kaldenberg ve Gorsh, 2011).

Son yıllarda fen bilimleri eğitiminde öğretim programına dayalı ders kitabı yaklaşımlarından öğrenci merkezli sorgulamaya dayalı yöntemlere doğru bir eğilim olduğu görülmektedir (Scruggs vd., 1993, s. 3). Sorgulamaya dayalı öğretim yoluyla öğrencilerin kendi araştırma sorularını geliştirmesi ve gözlemler yapması ile konunun ana fikrini daha rahat anlamaları sağlanmaktadır (Villanueva, Taylor, Therrien ve Hand, 2012, s. 200). Özellikle ÖÖG olan öğrencilerin okuma ve yazma alanlarında yaşadıkları problemlerden dolayı bir grup bilim insanı bu öğrenciler için fen bilimleri derslerinde kullanılacak destek uygulamalarının sorgulama ve etkinlik temelli öğretim yöntemleri temel alınarak geliştirilmesi gerektiğini belirtmektedir (Rizzo ve Taylor, 2016, s. 12). Marino, Black, Hayes ve Beecher (2010, s. 44), teknoloji ile desteklenen FeTeMM yaklaşımının, Thornton, McKissick, Spooner, Lo ve Anderson (2015, s. 277) ise işbirlikli

ön öğretimin ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri başarılarını arttırmada etkili olduğunu belirterek ÖÖG olan öğrencilere fen bilimleri kavramlarının öğretiminde sorgulama temelli öğretimin kullanılması ile öğrencilerin soru sorma, problem belirleme, veri toplama gibi bilimsel süreç becerilerini kazanmalarına katkı sağlandığını belirtilmektedirler. Fen bilimleri derslerinde kullanılan sorgulama temelli öğrenme uygulamalarına (argümantasyon, iş birliği, keşfe dayalı öğrenme vs.) rağmen, pek çok ders içeriğinin hala açıklayıcı fen bilimleri metinleri ile üretildiği görülmektedir (örneğin; web siteleri, araştırma materyalleri, ders kitapları). Öğrencilerin kitaplardaki materyalleri anlamaları, uygulama problemlerini tamamlamaları ve ek kaynaklardan bilgiye ulaşabilmeleri için okuma becerilerini kullanmaları gerekmektedir. Örneğin, fen bilimleri dersinde etkinlik temelli yaklaşımlara örnek olarak gösterilebilecek deney yönteminde bile deneyin yapılış aşamasında öğrencinin deney föyünde yer alan işlem basamaklarını takip edebilmesi için okuma becerilerine ihtiyaç duyulmaktadır (Mastropieri vd., 1999, s. 241). ÖÖG olan öğrencilerin okurken sıklıkla heceleme, harf/kelime/cümle/paragraf atlama ve ses/kelime üretme gibi okuma hataları yapmaları metni anlamalarına ve akıcı bir şekilde okumalarına engel olmaktadır (Mason ve Hedin, 2011, s. 219). Ayrıca ÖÖG olan öğrencilerin bellek problemleri yeni konularla ilişkili olan ön bilgileri geri getirmede zorluk yaşamalarına neden olmaktadır. Ön bilgiler, eski bilgiler ile anlamlı bağlantı kurabilmek, bilgiyi sürdürmek ve genellemek açısından önemlidir. ÖÖG olan öğrenciler metni yeteri kadar ön bilgi olmaksızın ve üst bilişsel stratejileri kullanarak okumadıklarında, metinden çıkarım yapmada, ana fikri bulmada ve metindeki detayları belirlemede güçlük yaşamaktadır (Kaldenberg vd., 2014, s. 161). Bu gibi nedenlerden dolayı bir grup bilim insanı da ÖÖG olan öğrenciler için fen bilimleri derslerinde sorgulama temelli öğretim yöntemlerine ek olarak fen bilimleri derslerinde okuduğunu anlamayı geliştirici yöntemlerinin kullanılması gerektiğini savunmaktadır (Boardman, Klingner, Buckley, Annamma ve Lasser, 2015, s. 1260; Botsas, 2017, s. 157; Seifert ve Espin, 2012, s. 244).

Ancak fen bilimleri dersi, öğrencilerin bilimsel tartışma, diyalog ve dil gibi epistemik araçları kullanarak aktif olmalarını gerektirmektedir (Hand, Chen ve Suh, 2021, s. 539). Son yıllarda yapılan araştırmalar sorgulama temelli öğrenme ortamlarında gerçekleştirilen sınıf içi konuşma ve diyalogların, bilimsel yazma ve okuma etkinliklerinin rolünü vurgulayarak öğrencilerin dili nasıl kullandıklarını ve fikirleri nasıl açıkladıklarını ortaya koymaktadır (Bae, Hand ve Fulmer, 2022, s. 144; Resnick, Asterhan ve Clarke, 2018, s. 324). Bu sayede sorgulama temelli öğrenmenin ve dil

(yazma, okuma, tartışma vs.) kullanımının iç içe olduğu ve birbirini desteklediği belirtilerek üretici fen bilimleri öğrenme ortamlarının önemi vurgulanmaktadır (Fiorella ve Mayer, 2016, s. 735; Hand vd., 2021, s. 537).

2.1.2. Üretici fen öğrenme ortamları

Üretici öğrenme (generative learning), öğrencilerin yeni deneyimlerini mevcut olan bilgi ve şemalarla bütünleştirerek kendilerine özgü anlamlar oluşturdukları öğrenme sürecidir. Bu süreçte öğrenciler öğrenilecek konunun farklı unsurları (iç bağlantılar ve dış bağlantılar) arasında bağlantılar kurmaktadır (Fiorella ve Mayer, 2016, s. 718). Bilgi üretme sürecinde öğrenciler öğrenme açısından pasif-aktif moddan yapıcı-etkileşimli moda geçiş yapmaktadır (Chi ve Wylie, 2014, s. 220). Fiorella ve Mayer (2015, s. 14), öğrencilerin etkileşim halinde öğrenme sürecine katılabilmeleri için sekiz öğrenme stratejisinin kullanımını teşvik etmektedir. Bu stratejiler özetleyerek öğrenme, haritalama yoluyla öğrenme, çizim yaparak öğrenme, hayal ederek öğrenme, kendini test ederek öğrenme, açıklama yaparak öğrenme, öğretme yoluyla öğrenme ve canlandırma yoluyla öğrenmedir. Bu stratejiler ilgili bilgiyi, tutarlı bir zihinsel temsil halinde düzenlemeyi ve mevcut bilgileriyle bütünleştirmeyi içerdiği için üretici öğrenme stratejileri olarak kabul edilmektedir (Dunlosky, Rawson, Marsh, Nathan ve Willingham, 2013, s. 5). Güncel araştırmalar fen bilimleri derslerinde üretici öğrenme ortamlarının, özellikle özel gereksinimi olan öğrenciler olmak üzere tüm öğrenciler için başarılı olduğunu vurgulamaktadır (Hand vd., 2021, s. 553). Genel olarak fen bilimleri öğrenme ortamlarında belirtilen stratejilerden sadece birini kullanmak yerine, öğrenme ortamı bağlamında her bir üretici öğrenme stratejisini etkileşimli olarak kullanmanın daha doğru olduğu düşünülmektedir (Fiorella ve Mayer, 2016, s. 720). Alan yazında bu stratejilerin haritalama, çizim yapma, özetleme ve açıklama yoluyla öğrenme gibi ayrı ayrı ön bilgi eksikliği olan ya da düşük akademik başarıya sahip öğrencilerin üstbilişsel, öz düzenleme ve bilgi üretimi becerilerinin geliştirilmesinde etkili olduğunu belirten araştırmalar mevcuttur (Anderson ve Thiede, 2008, s.111; Chularut ve DeBacker, 2004, s. 250; Roscoe ve Chi, 2008, s. 323). Ancak farklı stratejiler arasındaki etkileşimleri keşfetmek için daha fazla araştırmaya gereksinim olduğu belirtilmektedir (Fiorella ve Mayer, 2016, s. 735). Bu doktora tezi kapsamında haritalama ve açıklama yoluyla öğrenme stratejilerine örnek olarak verilen grafik düzenleyiciler (GD) ve tahmin et-gözle-açıkla (TGA) stratejilerinin etkililiği araştırılmaktadır. GD ve TGA stratejileri ilerleyen bölümde açıklanmaktadır.

2.1.2.1. Haritalama: Grafik düzenleyiciler (GD)

Haritalama yoluyla öğrenme, yazılı metinlerde veya sözlü ifadelerde yer alan kelimeler arasındaki bağlantıları uzamsal olarak düzenlemek için kullanılan bir teknik olarak ifade edilmektedir. Haritalama stratejisi kavram haritaları, bilgi haritaları ve grafik düzenleyicileri içermektedir (Fiorella ve Mayer, 2016, s. 722). Üretici öğrenme teorisine uygun olarak bir kavram haritası, bilgi haritası ve grafik düzenleyici tasarlamak için ilgili bilgileri seçmek, bunları tutarlı bir yapı içinde organize etmek ve ilgili ön bilgilerle bütünleştirmek gerekmektedir. Grafik düzenleyiciler (GD) karşılaştırma yapısında sunulan bilgiler için matris ve venn diyagramı, neden-sonuç ilişkisi içeren bilgiler için akış şeması ya da balık kılçığı diyagramı gibi anahtar kavramların önceden tanımlandığı belirli bir retorik yapı içinde düzenlenen özel bir haritalama türüdür (Fiorella ve Mayer, 2016, s. 722). Kökeni Ausubel'in anlamlı öğrenme üzerine yaptığı teorik araştırmalara dayanan GD stratejiler, bilginin görsel ve mekânsal organizasyonu için birbiriyle bağlantılı kelimeleri veya cümleleri içeren anlamlı diyagramlar olarak tanımlanmaktadır (Ausubel, 1960, s. 271). Başlangıçta bir okuma etkinliğinden önce öğrencinin ön bilgilerini düzenlemek için kullanılan GD'ler daha sonra okuma sırası ve sonrasında ön bilgilerle verimli bir şekilde ilişkilendirilecek yeni bilgileri belirlemek, bağlantı kurmak ve düzenlemek için kullanılmıştır (Alvermann, 1982, s. 755). GD stratejilerin bazı araştırmalarda küçük grup tartışmalarını ve çalışma kılavuzlarını desteklemek ya da metin okuması tamamlandıktan sonra özetleme yapmak için "post-organizatör" olarak kullanıldığı belirtilirken (Horton vd., 1990, s. 12), bazı araştırmalarda genel anlama testleri yerine öğrencilerin kavram dağarcığını veya kavramlar arasındaki ilişkileri nasıl kurduklarını ölçen değerlendirme araçları olarak kullanıldığı belirtilmektedir (Knight, Spooner, Browder, Smith ve Wood, 2013, s. 116). Sıklıkla kullanılan GD stratejiler arasında kavram haritası, bilgi haritası, hikaye haritası, akış haritası, balık kılçığı diyagramı, karşılaştırma tablosu, venn diyagramı, ağaç diyagramı, matris, döngüsel diyagram, frayer modeli ve örümcek haritası diyagramı yer almaktadır (Manoli ve Papadopoulou, 2012, s. 349; Singleton ve Filce, s. 111).

ÖÖG olan öğrenciler genellikle yeni edinilen bilgiler ile ön bilgiler arasında bağlantı kurmada, önemli ve önemsiz bilgileri ayırt etmede ve bilgiyi anlamlandırmayı kolaylaştıran üst bilişsel stratejileri kullanmada sorun yaşamaktadır (Singleton ve Filce, 2015, s. 111). Ayrıca ÖÖG olan öğrenciler herhangi bir yetersizliği olmayan akranlarına kıyasla sözlü materyalin hem hatırlanmasında hem de organizasyonunda zorluk yaşamaktadır (Wong, 1979). GD stratejiler sayesinde, ÖÖG olan öğrencilere görsel

araçlar sunularak okuduğunu anlama problemleri ve okuma kaygıları kısmen azaltılabilmektedir (Fiorella ve Mayer, 2015). Örneğin, GD stratejiler okuma öncesinde bir beyin fırtınası aracı olarak kullanıldığında, öğrencilerin ön bilgilerinin harekete geçirilmesini sağlamaktadır. Okuma sırasında kullanıldığında ön bilgiler ile yeni edinilen kavramlar arasında bağlantı kurulmasını sağlayarak ilgili bilgilerin öğrencilerin zihninde düzenlenmesine yardımcı olmaktadır. Okuma sonrasında kullanıldığında, ilgili bilgileri hatırlamayı, ana fikirleri belirlemeyi ve özetleme yapmayı kolaylaştırmaktadır (Manoli ve Papadopoulou, 2012, s. 353). GD stratejiler ÖÖG olan öğrencilerin okuduğunu anlama becerilerini geliştirerek sosyal bilimler, hayat bilgisi ve fen bilimleri gibi okuduğunu anlama becerisi gerektiren diğer derslerde de yüksek akademik başarıya sahip olmalarını sağlamaktadır (Darch, Carnine ve Kameenui, 1986, s. 276; Doyle, 1999, s. 10). Özellikle zihin haritası, tanılayıcı dallanmış ağaç ve matris gibi bilgi düzenleyici GD stratejiler sayesinde ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri dersinde kavram yanlışları belirlenerek fen kavramlarını anlama, birbirine karıştırmama ve uzun süre hafızada tutma becerileri geliştirilmektedir (Aykutlu ve Şen, 2012, s. 284; Çıkılı-Soylu vd., 2019, s. 21). GD stratejiler ile ÖÖG olan öğrencilerin kavramları algılama, hatırlama, özetleme, sorgulama gibi okuduğunu anlama sürecini kolaylaştıran beceriler geliştirmeleri sağlanarak fen bilimleri dersindeki akademik başarıları ve derse karşı olumlu tutumları arttırılmaktadır (Karamustafaoğlu, Bacanak, Karamustafaoğlu ve Değirmenci, 2011, s. 134).

2.1.2.2. Açıklama: Tahmin et-gözle-açıkla (TGA)

Fen bilimleri dersi öğretim programı araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmenin sadece “keşfetme ve deney” olarak değil, “açıklama ve argüman oluşturma” süreci olarak da ele alınması gerektiğini belirtmektedir (MEB, 2017, s. 11). Yapılandırmacı öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesi ve öğrencilerin fikirlerini rahatça ifade edebilmeleri adına geliştirilen teknikler arasında bulunan argümantasyon dilin okuma, yazma ve konuşma unsurlarının etkin bir şekilde kullanımını gerektirmektedir (Günel, Kingır ve Geban, 2012, s. 318). Argümantasyon yönteminin derslerde kullanılabilmesi için çeşitli argümantasyon şemaları bulunmaktadır (Lawson, 2003, s. 1388). Bu şemalar arasında en yaygın olarak kullanılanı “Toulmin’in Argümantasyon Modeli” dir (Driver, Newton ve Osborne, 2000, s. 292). Toulmin’in argümantasyon modelinde veri, iddia, gerekçe, destekleyici, niteleyici ve çürütücü bileşenleri yer almaktadır. Bu bileşenlerden veri, iddiaları desteklemek için kanıt olarak kullanılan ifadeleri; iddia, sahip olunan değerlerin ya da görüşlerin öne sürümünü; gerekçe, veri ile iddia arasındaki ilişkiyi açıklamak için

kullanılan ifadeleri; destekleyici, açıkça belli edilmeyen temel varsayımları; niteleyici, iddiaların sahip olduğu doğruluğun altındaki özel koşulları (örneğin; sadece, büyük olasılıkla gibi) ve çürütücü de bir argümanın veri, gerekçe, destekleyici ve sınırlandırıcı gibi elementleri ile çatışan ifadeleri temsil etmektedir (Driver vd., 2000, s. 293). Yore, Bisanz ve Hand (2003, s. 690) argümantasyon yöntemini fen bilimleri öğrenmek için kullanılan yazma stratejilerine (örneğin, fen bilimleri deneyleri hakkında yazarak fen bilimleri öğrenme), fen okuryazarlığına (örneğin, fen bilimleri metinlerini, kavramları ve bilimsel süreçleri anlamlandırmak) ve sorgulama temelli öğretim stratejilerine (örneğin, veri toplama, iddia ortaya atmak, hipotezleri test etmek ve kanıt sağlamak) dayandığını belirtmektedir. Fen bilimleri derslerinde öğrencilerin bireysel, küçük grup ve bütün sınıf olarak yapılan tartışmalarda kullanılabilecekleri uygun argümantasyon stratejileri bulunmaktadır. Bu stratejiler arasında ifadeler tablosu, öğrenci fikirleri kavram haritası, fen deneyi raporu, karikatürlerle yarışan teoriler, hikayelerle yarışan teoriler, kanıt ve fikirlerle yarışan teoriler, bir argüman oluşturma, bir deney tasarlama ve tahmin et-gözle-açıkla yer almaktadır (Karaer, 2016, s. 12; Osborne, Erduran ve Simon, 2004, s. 1002). Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) bu stratejiler arasında yaygın olarak kullanılan ve çeşitli denek grupları üzerinde etkililiği kanıtlanmış bir stratejidir (Hava, Kala, Yaman ve Ayas, 2010; Karaer, 2016). TGA stratejisinde bir fenomenin öğrencilere gösterilmeden tanıtılması ve öğrencilerden küçük gruplar halinde fenomen hakkında düşünerek tartışmaları ve akıl yürütmeleri daha sonra ise fenomen gösterilerek öğrencilerden ilk argümanlarını düşünmeleri ve gözlemleri ile karşılaştırarak değerlendirmeleri istenmektedir (Osborne vd., 2004, s. 1002). Açıklama yoluyla öğrenme stratejisinin bir biçimi olarak kabul edilen TGA aynı zamanda argüman oluşturma için sınıf içi tartışma ortamlarında kullanılabilen bir argümantasyon stratejisi olarak da kabul edilmektedir (Karaer, Karademir ve Tezel, 2019, s. 234). TGA stratejisi, bir bilgi üretme sürecinde sorgulamayı devreye sokmak için üç adımdan oluşmaktadır. Tahmin adımı öğrenciler bir olayın sonucunu tahmin etmekte ve tahminlerini doğrulamaktadır. Gözlem adımı öğrenciler gördüklerini anlatırken açıklama adımı tahminleri ile gözlemleri arasındaki herhangi bir çelişkiyi uzlaştırmaktadır. Bu kendini açıklama biçimi, öğrencilerin fikirlerini ifade etmelerini ve dilin okuma, yazma ve konuşma unsurlarını etkili bir şekilde kullanmalarını gerektirmektedir (Hand, 2004, s. 21-31).

Fen bilimleri dersinde argümantasyon-tabanlı sorgulama yönteminin tipik gelişim gösteren öğrencilerde olduğu kadar özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler için de fen bilimlerindeki akademik başarı, bilimsel yazma, bilimsel tartışma ve kavram öğrenme

üzerine etkili olduğu belirtilmektedir (Kuhn ve Udell, 2003; Scruggs vd., 1993; Taylor vd., 2012; 2018). Alan yazındaki birçok çalışma bilimsel tartışma ve bilimsel yazma becerilerine odaklanmış olsa da (Iordanou ve Constantinou, 2014; Kuhn ve Crowell, 2011; Nussbaum, 2008), okuma, okuduğunu anlama veya sunulan argümanların eleştirel değerlendirmesi üzerine odaklanan az sayıda araştırma bulguları öğrencilerin argümantasyonla meşgul olduklarında metinlerdeki iddiaları ve gerekçeleri belirleme becerilerini geliştirdiklerini göstermektedir (Chambliss, 1995; Diakidoy vd., 2017; Larson, Britt ve Larson, 2004). Fen bilimleri dersinde bir metin argümantasyon stratejileri kullanılarak okunduğunda derin bir bilişsel işlemeyi sağladığı belirtilmektedir (Wiley ve Voss, 1999). Ayrıca argümantasyona dayalı sorgulama becerisine sahip öğrenciler fen metnini sorgulayarak okumakta ve okurken argümantasyon şemasını kendiliğinden kullanmaktadır (Lin vd., 2014, s. 267). İyi yapılandırılmış bir argümantasyon şemasına sahip bir öğrenci okuduğu fen bilimleri metninde (örneğin; fare üzerinde yapılan deneylerin insanlara genellenip genellenemeyeceğini ya da C vitamininin yan etkileri olup olmayacağını tartışan metinler) yer alan iddia, gerekçe, veri, çürütücü, destekleyici ve niteleyici ifadeleri rahatlıkla bulabilmekte ve metinden çıkarım yaparken zihinsel becerilerini harekete geçirebilmektedir. Böylece metnin detaylarına odaklanarak algılama sürecini kolaylaştırmaktadır (Blanc, Kendeou, van den Broek ve Brouillet, 2008, s. 105). Fen bilimleri metinleri yapısı gereği teknik terimler, karmaşık teorik açıklamalar ve matematiksel ispatlar içerdiği için anlaşılması zor metinlerdir. Bilimsel raporları okumak bile çoğu zaman üst bilişsel stratejilerin uygulandığı eleştirel analiz yöntemlerini gerektirmektedir (Norris ve Phillips, 1994). Bu yüzden bilimleri fen metinleri gibi bilgilendirici metinlerin argümantasyona dayalı sorgulama stratejileri kullanılarak okunması ve özellikle TGA stratejisi ile bilgilerin gözlemlere dayandırılması anlamayı kolaylaştırmaktadır (Karaer, 2016, s. 15). ÖÖG olan öğrenciler gibi okuma problemi yaşayan öğrencilerin fen bilimleri metinlerini böyle bir yöntemle okumaları fen bilimlerindeki başarılarını artırma potansiyeline sahiptir.

2.2. Okuduğunu Anlama ve Fen Başarısı Arasındaki İlişki

Okuduğunu anlama, metnin okunması esnasında anlamın çıkarılması ve bu anlamın yapılandırılması olarak tanımlanmaktadır (Reutzel ve Cooter, 2009). Okuma başarısının akademik başarı üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu, okuma başarısızlığı olan öğrencilerde sınıfta kalma ve okulu bırakma gibi davranışların daha sık görüldüğü belirtilmektedir (Reynolds ve Besner, 2002). Okuma öğretimi genellikle çocuğun

ilkokula başlaması ile başlamaktadır. Erken dönemde başlayan okuma öğretimi ile birçok öğrencinin okuma problemleri belirlenerek önlemede etkili bir yol izlendiği belirtilmektedir (Denton, Fletcher, Anthony ve Francis, 2006, s. 448). İlkokul yıllarından itibaren okuma öğretimiyle birlikte esas olan okuduğunu anlama becerilerinin geliştirilmesine yönelik eğitimlerin verilmesi gerekmektedir. Okuduğunu anlama becerilerinin geliştirilmesinde, okuma sürecinde kullanılan stratejiler önemli bir yere sahiptir. Ön bilgilerin harekete geçirilmesi, okuma amacının belirlenmesi, tahmin yürütme, not alma, sesli/sessiz okuma, özet çıkarma, konu/ana fikir ayrımını yapma, sorgulama, çıkarım yapma gibi stratejiler okuma sürecinde kullanılan stratejiler arasında yer almaktadır (Kuşdemir, 2016, s. 49). Tompkins'e göre (2006) metnin anlaşılabilmesi için metnin incelenmesi, metne göz atılarak ön bilgilerin kullanılması, metnin uzunluğunun ve yapısının incelenmesi, tahminler yapılması, metindeki önemli fikirlerin belirlenmesi, özet oluşturulması ve metnin değerlendirilmesi gerekmektedir (Akt., Kuşdemir, 2016, s. 48). Okuduğunu anlama becerilerinin gelişmesi için kullanılan stratejiler okuma sürecindeki kullanım amacı, uygulama tarzları ve okunan metnin özelliklerine göre çeşitlilik göstermektedir. Okumanın okuma öncesi, okuma anı ve okuma sonrası aşamaları bulunmaktadır. Gunning'e göre (2005) okuma öncesinde; gözden geçirme, ön bilgileri harekete geçirme, okuma amacını belirleme ve tahmin etme stratejileri kullanılırken, okuma anında; akıcı okuma, anlamayı kontrol etme, tahmin etme, sorgulama, not alma, ana fikri bulma, metnin altını çizme stratejileri kullanılmaktadır. Okuma sonrası ise okunan metni özetleme, metni değerlendirme, çıkarım yapma, soru sorma, tahminleri değerlendirme ve yeniden anlatma gibi stratejiler kullanılmaktadır (Akt., Kuşdemir, 2016, s. 49).

ÖÖG olan öğrenciler okuma, yazma ve matematik gibi akademik alanlarda zorluklar yaşamaktadır (Pierangelo ve Giuliani, 2006). Bu alanlar arasında ÖÖG olan öğrencilerin okumada yaşadıkları sorunlar ön plana çıkmaktadır. ÖÖG olan öğrencilerin en çok güçlük yaşadığı alanın okuma olduğu ve bu öğrencilerin yaklaşık %80'inin okuma alanında gösterdikleri güçlükler nedeniyle ÖÖG tanısı aldığı belirtilmektedir (Lenz ve Deshler, 2005, s. 301). Fen bilimleri dersinde kullanılan öğretim materyallerinde yer alan metinler bilgilendirici metinlere örnek olarak verilmektedir. Bilgilendirici metinlerin yapısı öyküleyici metinlerden farklılık göstermektedir. Bu metinlerde yer alan çok sayıda terminolojik kelime ve soyut bilgi ÖÖG olan öğrenciler için öğrenmede büyük bir zorluk oluşturmaktadır. Bilgilendirici metinlerin öğretiminde ÖÖG olan öğrenciler için sistematik okuma öğretiminin dikkate alınması gerektiği belirtilmektedir (Mason ve

Hedin, 2011, s. 214). Bilgilendirici metin türlerine göre yapılan sistematik okuma öğretiminde ön bilgileri geri getirme ve okuduğunu anlama stratejilerinin kullanımı öğrencilerin bu metinleri anlamalarını kolaylaştırmaktadır (Mason ve Hedin, 2011, s. 215). İlerleyen bölümde bilgilendirici metin türleri açıklanmaktadır.

2.2.1. Metin türleri

Metinler, öyküleyici ve bilgilendirici metinler olarak iki gruba ayrılmaktadır (Mason ve Hedin, 2011, s. 214). Bu iki metin türü farklı şekillerde düzenlenmektedir. Öyküleyici metinler genellikle öyküleyici anlatım ile yazılmaktadır ve karakterler, ortam, problem ve probleme bir çözüm içermektedir. Bilgilendirici metinler ise farklı düzenleme modelleri içermektedir. Bu metinler yapıları ve tanımlayıcı özelliklerine göre; tanımlama (bilgilerin tanımlandığı), sıralama (bilgilerin sıralı olarak sunulduğu), neden-sonuç (bilgilerin neden sonuç ilişkisi içinde sunulduğu), problem-çözüm (bir problem ve çözümünün sunulduğu), karşılaştırma (bilgilerin benzerlik ve farklılıklarının verildiği) ve listeleme (bilginin bir dizi halinde sunulduğu) metinleri olarak altı gruba ayrılmaktadır (Meyer, 1984, s. 3).

2.2.1.1. Tanımlama metni

Tanımlama metinleri bilgilerin ya da ortamların tanımlandığı metin türüdür. Ana fikir bir kişi, fenomen ya da olaydır. Bu metin türünü belirlemek için metinde yer alan örneğin, özellikle, spesifik olarak, mesela, ayırt edici özellikleri, nitelikleri gibi anahtar kelimeler takip edilmektedir (Meyer, 2003, s. 210).

2.2.1.2. Sıralama metni

Sıralama metinleri fikirlerin ya da bilgilerin sıralı olarak sunulduğu metin türüdür. Ana fikir bir süreç ya da olay örgüsüdür. Sıralama metin türlerini belirlemek için uzun zaman önce, önce, son zamanlarda, öncelikle, ilk olarak, sonra, sonradan, en son, sonunda, son gibi anahtar kelimeler takip edilmektedir (Meyer, 2003, s. 210).

2.2.1.3. Neden-sonuç metni

Neden-sonuç metinleri bilgilerin ya da ana fikrin neden-sonuç ilişkisi içinde sunulduğu metin türüdür. Neden-sonuç metin türleri için metinde bazı anahtar kelimeler bulunmaktadır. Sebep, sonuç, bu yüzden, buna ek olarak, neden gibi anahtar kelimeler takip edilerek neden-sonuç metinleri belirlenmektedir (Meyer, 2003, s. 210).

2.2.1.4. Problem-özüm metni

Problem-özüm metinleri bir problemin ve çözümünün sunulduğu metin türüdür. Ana fikir genellikle iki bölümden oluşmaktadır. Öncelikle bir problem, zorluk ya da engel ardından belirtilen problemin çözümü ya da cevabı sunulmaktadır. Problem-özüm metin türlerini belirlemek için problem, soru, mesele, bulmaca, sorun, çözüm, cevap, özölme gibi anahtar kelimeler takip edilmektedir (Meyer, 2003, s. 210).

2.2.1.5. Karşılaştırma metni

Karşılaştırma metinleri bilgilerin ya da fikirlerin benzerlik ve farklılıklarının ilişkilendirildiği metin türüdür. Ana fikir bir karşılaştırmmanın bileşenlerini düzenlemektir. Karşılaştırma metin türlerini belirlemek için benzer, ortak, benzemek, farklı, zıt, yerine, ama, fakat, aksine, -e rağmen gibi anahtar kelimeler takip edilmektedir (Meyer, 2003, s. 210).

2.2.1.6. Listeleme metni

Listeleme metinleri bir dizi halinde bilginin sunulduğu metin türüdür. Listeleme metin türleri için metinde bazı anahtar kelimeler bulunmaktadır. Öncelikli olarak, ikinci olarak, ek olarak, üçüncü olarak, sonuç olarak gibi anahtar kelimeler takip edilerek listeleme metinleri belirlenmektedir (Meyer, 2003, s. 210).

Bu bilgiler öğrencilerin metin türlerine aşına olmalarını sağlayarak okuyacakları metnin ne hakkında olduğu ile ilgili bir fikir edinmelerine, yeni öğrenecekleri bilgileri organize etmelerine, okunacak metnin önemini kavramalarına, metni anlamalarına ve akılda tutma becerilerini geliştirmelerine yardım etmektedir (Meyer, 1984). ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri metinlerini anlama düzeylerini arttırmak için içerik geliştiricilerden, bilişsel süreç stratejilerinden ve sorgulama temelli öğretim yöntemlerinden yararlanıldığı görülmektedir (Seifert ve Espin, 2012, s. 238). Bu çalışmaların bazılarında içerik geliştirici stratejilerin ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri metinlerinde okuduğunu anlama becerileri üzerine etkili olduğu belirtilirken (Kooy vd., 1992, s. 109), bazı çalışmalarda ise sorgulama temelli öğretim yöntemlerinden argümantasyonun destekli okumanın okuduğunu anlama becerileri üzerinde etkili olduğunu belirtmektedir (Şahin ve Hacıoğlu, 2010, s. 269). Fen bilimleri metinlerinde içerik geliştirici olarak kullanılan haritalama stratejisi öğrencilerin bilgileri anlamlandırması ve unutmaması için kullanılmaktadır ve en yaygın kullanımına grafik düzenleyiciler örnek olarak verilmektedir (Gajria, Jitendra, Sood ve Sacks, 2007, s. 211).

Grafik düzenleyiciler sayesinde bilgilerin zihinde somut ve görsel olarak düzenlenmesi ve kavramlar arası ilişkilerin sunulması ile anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi sağlanmaktadır. ÖÖG olan öğrenciler için fen bilimleri metinlerini okuma sırasında kullanıldığında okuduğunu anlama becerilerini geliştirmelerinde, fen bilimleri kavramlarını anlama ve akılda tutmalarında etkili bir strateji olduğu belirtilmektedir (Griffin, Simmons ve Kameenui, 1991, s. 359; Kooy vd., 1992, s. 109). Sorgulama temelli öğretim yöntemlerinden argümantasyona dayalı sorgulama yöntemi ile öğrencilerin okuma becerilerini geliştirmek yoluyla onların düşünen, anlayan, eleştiren, tartışan, ön bilgileriyle okudukları arasında ilişkiler kuran ve yeni anlamlara ulaşan okuyucular olmaları amaçlanmaktadır (Çiftci ve Temizyürek, 2008, s. 111). Bu doğrultuda sorgulama temelli öğretim yöntemlerinden argümantasyon destekli örnek olayların fen bilimleri metinlerini okuduğunu anlama ve kavram öğrenme üzerinde daha etkili olduğu belirtilmektedir (Şahin ve Hacıoğlu, 2010, s. 269). Alan yazında ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri metinlerini anlamalarını ve fen bilimleri akademik başarılarını arttırmak için kullanılan grafik düzenleyiciler ve argümantasyona dayalı sorgulama stratejilerinin etkililiğini araştıran çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmalar ilerleyen bölümde özetlenmektedir.

2.3. İlgili Araştırmalar

Konu ile ilgili ulusal ve uluslararası alan yazında özel eğitime gereksinimi olan öğrencilere fen bilimleri dersinde akademik başarıyı arttırmaya yönelik etkili uygulamalar yer almaktadır. Bu araştırmalar içerisinde fen bilimleri öğretiminde kullanılan yöntemlerinin etkililiğini karşılaştıran deneysel araştırmalar ve etkili uygulamaları bir araya getiren meta-analiz çalışmaları yer almaktadır. Spesifik olarak ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri metinlerinde okuduğunu anlama ve akademik başarıları üzerine grafik düzenleyici (Gajria vd., 2007; Griffin vd., 1991; Griffin vd., 2006; Kooy vd., 1992) ve argümantasyona dayalı sorgulama (Bulgren vd., 2014) yöntemine ait stratejilerin etkililiğini araştıran sınırlı sayıda araştırmanın olduğu görülmektedir. Ulusal alan yazında fen bilimleri öğretiminde kullanılan çeşitli öğretim yöntemlerinin (Fen bilimleri deney kılavuzu, FeTeMM, doğrudan öğretim vb.) ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri akademik başarıları ve kavramsal anlamaları üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar mevcuttur (Biçer, 2019; Er-Nas vd., 2019; İlik, 2009). Ancak bu araştırmalar arasında grafik düzenleyiciler ve argümantasyona dayalı sorgulama yöntemlerinin ÖÖG olan öğrencilerin okuduğunu anlama, kavramsal algılama

ve fen bilimleri akademik başarıları gibi değişkenler üzerine etkilerini inceleyen araştırma bulunmamaktadır. Ulusal özel eğitim alan yazınında grafik düzenleyicilerin etkililiğinin incelendiği sınırlı sayıdaki araştırmada otizm spektrum bozukluğu (Sazak-Pınar ve Merdan, 2016) ve hafif düzey zihin yetersizliği (Çıkılı, 2016) olan öğrencilerin katılımcı olarak yer aldığı belirlenmiştir. Hem uluslararası hem de ulusal alan yazında spesifik olarak grafik düzenleyiciler ve TGA argümantasyona dayalı sorgulama stratejilerinin birlikte kullanıldığı ve ÖÖG olan öğrenciler üzerinde etkilerinin incelendiği bir araştırma bulgusuna rastlanmamıştır. Bu bölüm kapsamında fen bilimleri öğretiminde özel eğitime gereksinimi olan öğrencilere yönelik gerçekleştirilen etkili bazı uygulamalarla ilgili araştırma bulguları kronolojik sıraya göre özetlenmiştir.

2.3.1. Uluslararası alan yazındaki araştırmalar

Bulgren vd. (2014), ortaokul ve lise düzeyindeki (6, 7, 8 ve 9. sınıf) 252 öğrencinin fen bilimleri derslerindeki performansları üzerine grafik düzenleyiciler ile ilişkilendirilmiş Argümantasyon ve Değerlendirme Müdahalesinin (ADM [Argumentation and Evaluation Intervention- AEI]) etkisini araştırmıştır. Çalışmada deneysel araştırma modellerinden deney kontrol gruplu yarı deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Öğrencilerin 158'i deney grubu iken 124'ü kontrol grubunda yer almaktadır. Çalışmaya 22 ÖY (Özel Yetenek) ve 22 ÖÖG olan öğrenci katılmıştır. Veri toplama aracı olarak öğrenci başarı testi, öğrenci memnuniyet ölçeği, öğrenci güven ölçeği ve öğretmen memnuniyet ölçeği kullanılmıştır. Bulgular argümantasyon yöntemi kullanılarak ders işlenen grubun akademik başarısının geleneksel öğretim kullanılarak gerçekleştirilen gruba göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Öğrenci memnuniyet ölçeği sonuçlarına göre öğrencilerin sahip oldukları bilgiyi kullandıkları için memnun kaldıkları belirtilmektedir. Öğrenci güven ölçeğine göre öğrencilerin bilgiyi genelleme yapabilmesine yardım edecek daha fazla etkinliğe ihtiyaç duydukları belirtilmektedir. Öğretmen memnuniyet ölçeğine göre öğrencilerin bilgiyi analiz etme becerilerini geliştirmede kendilerine yüksek puan verdikleri fakat ADM'yi öğretimde kullanma konusunda kendilerine düşük puan verdikleri belirtilmektedir.

Kaldenberg vd. (2014), fen bilimleri dersinde ÖÖG olan öğrenciler için okuma öğretimini inceleyen 29 araştırmanın meta-analizini yaparak bilişsel stratejiler ve içerik geliştirici stratejilerin okuduğunu anlama üzerine etkilerini ortaya koymuştur. Çalışma sonunda bilişsel stratejilerin içerik geliştiricilerden okuduğunu anlama üzerinde daha etkili olduğu belirlenmiştir. Bilgilendirici metinleri anlama yöntemleri olarak kullanılan

paragrafı yeniden düzenleme, özetleme, kendini sorgulama, öz-düzenleme gibi yöntemlerin bilişsel strateji olarak kullanıldığı belirtilmiştir. Öğrencilerin bilgileri unutmamasını sağlayan hatırlatıcı görseller, grafik düzenleyiciler, görsel sunumlar gibi öğretim metotlarının içerik geliştirici olarak kullanıldığı belirtilmiştir. Bu yöntemlerin genellikle sosyal bilgiler ve fen bilimleri derslerindeki konuların öğretiminde kullanıldığı belirtilmiştir.

Seifert ve Espin (2012), ÖÖG olan lise düzeyindeki 20 öğrencinin fen bilimleri metinlerinde okuduğunu anlama becerileri üzerine üç farklı okuma müdahale programının etkilerini inceledikleri araştırmada metin okuma, kelime öğrenme ve metin okuma ile kelime öğrenme yöntemlerinin birlikte kullanıldığı üç farklı öğretim paketi oluşturmuştur. Öğrenciler deney ve kontrol gruplarına rastgele dağıtıldıktan sonra müdahalelerin akıcı okuma, kelime bilgisi ve algılama üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, sadece metin okuma ve metin okuma ile kelime öğrenme yöntemlerinin birleştirilmesi ile gerçekleştirilen müdahalelerin akıcı okuma ve kelime bilgisi üzerine olumlu etkilerinin olduğu görülürken, kelime öğrenme müdahalesinin sadece kelime bilgisi üzerine olumlu etkisinin olduğu görülmüştür. Çalışma sonucuna göre, ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri metinlerinde okuduğunu anlama ve kelime bilgisinin artırılmasında doğrudan öğretim yöntemi basamaklarının kullanılabildiği belirtilmiştir.

Aydeniz vd. (2012), ÖÖG olan beş ilkokul öğrencisine sorgulama temelli fen bilimleri öğretim yönteminin etkilerini incelemek amacıyla öğretim materyalleri geliştirmiştir. Öğrenciler basit elektrik devresi, kondüktörler, yalıtkanlar, paralel devreler, elektrik ve manyetizma konularını içeren kavramsal ve uygulamaya dayalı bir dizi sorgulama temelli öğretim etkinliklerine katıldıktan sonra kavramları anlamaları araştırmacılar tarafından tasarlanan bir ölçme aracı ile değerlendirilmiştir. Öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumları bilimsel tutum envanteri (SAI-II) aracılığı ile ölçülmüştür. Çalışma bulgularına göre, bütün öğrencilerin fen kavramlarını öğrendikleri ve performanslarını altı hafta sonra korudukları görülmüştür. Ek olarak, ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarında ilerleme olduğu belirtilmektedir. Çalışma sonucunda fen bilimleri öğretiminin bütün öğrencilerin öğrenebilecekleri şekilde öğretim programında, öğretimde ve değerlendirmede değişiklikler yapılarak gerçekleştirilebileceği belirtilmektedir.

Brigham vd. (2011), ÖÖG olan öğrencilerin genel eğitim sınıflarında eğitim alabilmeleri için gerekli desteğin sağlanması gerektiğini belirtmektedir. Bu çalışmada,

ÖÖG olan öğrenciler için geçerliliği sağlanmış çok sayıda strateji bir araya getirilmiştir. Stratejiler, bilginin sözel öğrenimini, metinlerdeki süreç bilgisini, etkinlik temelli öğretimi/deneysel öğrenmeyi, bilimsel düşünme ve sorgulamayı ve farklılaştırılmış öğretimi desteklemektedir. Bu çalışma kapsamında ayrıca ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri derslerindeki başarılarına öğretmen davranışlarının etkilerini konu alan çalışmalar biraraya getirilmiştir. Stratejilerin ÖÖG olan öğrenciler için fen bilimleri derslerinde uygulanması ile hedeflenen sonuçların alınacağı konusunda somut ve olumlu etki büyüklüğünün olduğu görülmüştür.

Therrien vd. (2011), ÖÖG olan öğrenciler için fen bilimleri derslerinde kullanılan öğretim stratejilerinin etkililiğini değerlendirdikleri meta-analiz çalışmasında fen bilimleri dersinde ÖÖG olan öğrencilerin tipik gelişim gösteren akranlarına göre daha düşük performans gösterdiklerini belirtmektedir. Araştırma kapsamında uygulanan stratejiye göre incelenen 20 çalışma gruplandırılmıştır. Her bir çalışma için etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Bütün çalışmalar, ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri başarılarına olumlu etkinin olduğunu belirten etki büyüklüğü 0,78 olarak belirlenmiştir. Bulguların özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler için gerçekleştirilen sorgulama temelli öğretimin uygulandığı çalışmaların sonuçları ile uyumlu olduğu görülmüştür. ÖÖG olan öğrencilerin başarılı olabilmesi için sorgulama temelli fen bilimleri öğretim yaklaşımının içinde yapılandırmaya gereksinim olduğu belirtilmektedir. Ek olarak, bulgular ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri olgularını algılama ve hatırlamaları üzerinde ipucu öğretiminin etkilerinin oldukça yüksek olduğunu göstermektedir.

Gaddy vd. (2008), liseden mezun olmuş ÖÖG olan 40 öğrencinin okuduğunu anlama becerileri üzerine metin yapılandırma ve geleneksel öğretim yöntemlerinin etkililiğini incelemişlerdir. Katılımcılar metin yapılandırma ve geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı gruplara rastgele atanmıştır. Katılımcılar ön bilgi testi, açıklayıcı fen bilimleri metinleri kullanılarak alınan öğretim oturumları sonunda yapılan anlama testi ve uygulama bittikten bir süre sonra yapılan kalıcılık testi ile değerlendirilmiştir. Bulgular, metin yapılandırma yönteminin kullanıldığı gruptaki öğrencilerin geleneksel öğretim yönteminin kullanıldığı gruba göre anlama testi ve kalıcılık testi sonuçları açısından daha yüksek performans gösterdikleri görülmüştür. Çalışma sonucunda, fen bilimleri derslerinde strateji öğretiminin ve metin yapılandırma yönteminin ÖÖG olan öğrenciler için etkili uygulamalar olduğu belirtilmiştir.

Lam, Doverspike, Zhao, Zhe ve Menzemer (2008), bireyselleştirilmiş eğitim programı ile eğitim gören ÖÖG tanılı 11 ve normal gelişim gösteren 15 ortaokul (6, 7 ve

8. sınıf) öğrencisi için gelecekteki kariyerlerini inşa etmeleri için bilgi ve özgüvenlerini artırıcı FeTeMM programı tasarlanmıştır. Bu programın ÖÖG olan ve olmayan öğrencilerin bilgi, tutum ve ilgileri üzerindeki etkisini karşılaştırmak için deneysel araştırma modeli kullanılmıştır. Bağımsız değişkenin FeTeMM program ve bağımlı değişkenlerin bilgi, kariyer ilgisi, FeTeMM'e yönelik tepki olarak belirlendiği araştırmada basit ve karmaşık makineler, akıllı balonlar ve inşaat yapıları fen bilimleri konuları seçilmiştir. Veri toplama aracı olarak bilgi testi, öğrenci tepki ölçeği ve kariyer ilgi ölçeği kullanılmıştır. Bulgulara göre, program bireyselleştirilmiş eğitim planı alan ve almayan iki gruptaki öğrencilerin FeTeMM'e yönelik bilgi ve tutumlarını olumlu bir şekilde artırmıştır.

Griffin vd. (2006), grafik düzenleyicilerin ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri kavramlarını anlama ve akılda tutma becerileri üzerine etkilerini inceledikleri araştırmada ÖÖG tanısı almış 28 ortaokul düzeyindeki öğrenciye fosil yakıtlar konusu üzerine eğitim vermişlerdir. Öğrenciler grafik düzenleyicilerin uygulandığı ve uygulanmadığı gruplara rastgele atanarak benzer fen bilimleri metinleri ile dörder günlük periyotlar halinde eğitimler almışlardır. Sözlü- bağımsız tekrarlama, metin üretimi ve cevap seçim metinleri ölçme araçları ile gün sonunda eğitimin hemen ardından grafik düzenleyicilerin anlama ve akılda tutma becerileri üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Uygulama bitiminden iki hafta sonra öğrencilerin becerileri metin üretimi ve cevap seçim metinleri ile tekrar değerlendirilmiştir. Çoklu varyans analizi sonuçlarına göre, grafik düzenleyicilerin uygulandığı ve uygulanmadığı gruplarda yer alan öğrencilerin öğretimden hemen sonra uygulanan ve iki hafta sonra uygulanan testlerden aldıkları performans puanları arasında kayda değer istatistiksel bir farklılığın olmadığı görülmüştür.

Bakken vd. (1997), metin yapılandırma stratejisi, paragrafı yeniden ifade etme stratejisi ve geleneksel öğretim yaklaşımı olmak üzere belirlenen stratejilerin fen ve sosyal bilimler metinlerini algılama üzerine etkililiğini incelemiştir. ÖÖG olan 54 sekizinci sınıf öğrencisi belirlenen stratejilerin uygulandığı üç gruba rastgele olarak atanmıştır. Araştırma bulgularına göre, metin yapılandırma temelli okuma stratejilerinin geleneksel öğretim yöntemine göre bilgilerin hatırlanması konusunda daha etkili olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, metin yapılandırma temelli okuma stratejilerinin bilgilerin hatırlanmasında paragrafı yeniden ifade etme stratejisine göre daha etkili olduğu belirtilmiştir. Ek olarak, paragrafın yeniden ifade edilmesi stratejisinin uygulandığı gruptaki öğrencilerin bütün ölçümlerdeki performanslarının geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı gruba göre istatistiksel olarak daha yüksek olduğu görülmüştür.

Öğretim yöntemlerine bakılmaksızın bütün yöntemlerin öğrenciler için yararlı olduğu belirtilmiştir. Araştırma sonucuna göre, sekizinci sınıfta öğrenim gören ÖÖG olan öğrencilerin karmaşık metin yapılandırma stratejilerini öğrenebildikleri, uygulayabildikleri ve transfer edebildikleri görülmüştür.

Scruggs vd. (1993), etkinlik, sorgulama ve ders kitabı temelli öğretim yaklaşımlarının özel eğitim sınıfında öğrenim gören ÖÖG olan öğrencilerin “Manyetizma ve Elektrik” ve “Kayaçlar ve Mineraller” isimli iki fen bilimleri konusunu anlamaları üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Araştırma iki haftalık periyotlar halinde ve her iki yöntem kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her iki yöntem ile kavram edinimi sınırlı olmasına rağmen, sorgulama temelli öğretim uygulandığında öğrencilerin anında ve geciktirilmiş ünite testlerindeki performanslarının kayda değer bir şekilde yüksek çıktığı görülmüştür. Ek olarak, öğrenciler etkinlik temelli öğrenmeyi ders kitabından öğrenmeye göre daha çok tercih ettiklerini belirtmişlerdir.

Kooy vd. (1992), iki farklı grafik düzenleyicinin dördüncü sınıf düzeyindeki özel eğitime gereksinimi olan 23 lise öğrencisi üzerindeki etkilerini inceledikleri araştırmada müdahale programına alınan bütün öğrencilerin matematik ve fen bilimleri testlerinden elde edilen puanlarını değerlendirmiştir. Geliştirilen müdahale programında öğretmen yönlendirmeli grafik düzenleyici ve öğretmen-öğrenci etkileşimli grafik düzenleyici kullanılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, geleneksel öğretim stratejilerinin kullanıldığı (grafik düzenleyici kullanılmayan) derslerden sonra elde edilen performans puanlarının daha düşük olduğu görülmüştür. Öğretmen-öğrenci etkileşimli olan ve öğretmen yönlendirmeli olan grafik düzenleyici öğretim koşullarından elde edilen bulgular arasında kayda değer istatistiksel farklılık olmadığı fakat lise düzeyindeki sınıflar için grafik düzenleyici kullanımının uygun olduğu belirtilmiştir.

Bay vd. (1992), fen öğretiminde keşif yoluyla öğretim ve doğrudan öğretim yöntemlerinin ÖÖG olan ve olmayan öğrencilerin fen bilimleri başarıları üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Öğrenciler doğrudan öğretim ve keşif yoluyla öğretim yöntemlerinin uygulandığı gruplara rastgele atanmıştır. Çalışma kapsamında; yer değiştirme, yüzdürme, değişken, kontrol edilmiş deneyler ve bilimsel tahmin konuları üzerine durulmuştur. Araştırma sonunda her iki grubun da uygulamalardan hemen sonra yapılan son test puanlarına göre eşit derecede iyi öğrendikleri görülmüştür. Ancak, keşfe dayalı öğretimin uygulandığı gruptaki öğrencilerin son testten iki hafta sonra yapılan hatırlama testinde diğer gruba göre daha iyi performans gösterdikleri görülmüştür. Son olarak, ÖÖG olan öğrencilerin genellemelerini değerlendirmek için tasarlanan

performans temelli ölçme aracında gösterdikleri performansların doğrudan öğretim uygulanan öğrencilere göre daha iyi olduğu belirtilmiştir.

Mastropieri ve Scruggs (1992), alan yazındaki özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler için yapılan fen bilimleri eğitimi ile ilgili 66 araştırmayı derledikleri bu çalışmada, çalışmalar öğretim değişkenleri, ipucu teknikleri, metinlere adapte edilen öğretim stratejileri, fen bilimleri öğretim programlarının değerlendirilmesi ve raporların karşılaştırılması açısından incelenmiştir. Çalışmaların genelinden elde edilen sonuçlara göre, çalışma rehberlerini ve metin uygulamalarını içeren öğretimsel stratejilerin öğrencilerin öğrenme, davranış ve motivasyonlarını pozitif etkilediğini göstermektedir. Bilimsel olguların anlaşılmasında ipucu stratejilerinin çok etkili olduğu belirtilmektedir. Ek olarak etkinlik temelli fen bilimleri öğretim programının fen bilimleri içeriklerini, el becerilerini ve bilimsel süreç becerilerini kolaylaştırmada genellikle etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırma sonuçlarına göre öğretmenler fen bilimleri dersini çeşitli yetersizlik kategorilerinde yer alan öğrencilerin kaynaştırılması için en uygun ders alanı olarak tanımlamaktadır.

Griffin vd. (1991), grafik düzenleyicilerin öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin fen bilimleri kavramlarını algılama ve hatırlamaları üzerine etkilerini incelemiştir. Üç adet özel eğitim sınıfından alınmış 28 beşinci ve altıncı sınıfa giden öğrenme güçlüğü tanısı almış öğrenciye fosil yakıtlar üzerine eğitim verilmiştir. Öğrenciler grafik düzenleyicilerin uygulandığı ve uygulanmadığı gruplara rastgele atanmıştır ve özdeş fen bilimleri metinleri ile 4 günlük periyotlar halinde eğitilmişlerdir. Gün sonunda eğitimin hemen ardından üç adet değerlendirme aracı ile grafik düzenleyicilerin hatırlama ve algılama üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Veri toplama araçları sözlü- bağımsız tekrarlama, metin üretimi ve cevap seçim metinleri olarak belirlenmiştir. İki hafta sonra öğrencilere sadece metin üretim ve cevap seçim metinleri uygulanmıştır. Çoklu varyans analizi sonuçlarına göre, grafik düzenleyicilerin uygulandığı ve uygulanmadığı gruplarda yer alan öğrencilere öğretimden hemen sonra uygulanan ve geciktirilerek uygulanan son testlerden alınan performans ortalamaları arasında kayda değer istatistiksel bir farklılığın olmadığı görülmüştür.

Lovitt, Rudsit, Jenkins, Pious ve Benedetti (1985), duyarlı öğretim ve çalışma rehberi isimli iki yöntemin ÖÖG olan sekizinci sınıf öğrencilerinin fizik dersi metinlerini anlamaları üzerine etkilerini araştırmıştır. Duyarlı öğretim olarak adlandırılan yöntemde, bir bölümün tanımlamalarına ve önemli kelimelere eşlik eden özel olarak tasarlanmış söylemek için gör ve yazmak için gör çalışma kâğıtları kullanılmıştır. Çalışma rehberi

olarak adlandırılan ikinci yöntemde bir bölümün içinde yer alan sıralanmış ana fikirleri vurgulayan çalışma kâğıtları geliştirilmiştir. Bir okulun yedi fen bilimleri sınıfı içinden deney ve kontrol grupları oluşturularak yöntemler uygulanmıştır. Duyarlı öğretim dört bölümde planlanırken, çalışma rehberi üç bölümde planlanmıştır. Çoktan seçmeli testlerden elde edilen skorlara göre, iki yöntemin de eşit olarak etkili olduğu belirtilmektedir. Çalışma sonucunda, müdahale yöntemlerine katılan öğrencilerin katılmayanlara göre daha başarılı oldukları görülmüştür. Ek olarak, her başarı seviyesindeki ÖÖG olan öğrenciler için olumlu değişiklikler kaydedilmiştir.

2.3.2. Ulusal alan yazındaki araştırmalar

Er-Nas vd. (2019), ÖÖG olan 12 ortaokul öğrencisine yönelik geliştirilen fen bilimleri deney kılavuzunun etkililiğini inceledikleri araştırmada Canlılar ve Hayat öğrenme alanına ilişkin öğretim gerçekleştirmiştir. Özel durum yöntemi kullanılarak yürütülen bu araştırmada veri toplama aracı olarak kavram testi, görüşme ve çizim testinden yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre geliştirilen fen bilimleri deney kılavuzunun öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir. Ek olarak ÖÖG olan öğrencilerin düşüncelerini çizimlerle ifade etmede daha başarılı oldukları belirtilmiştir.

Biçer (2019), ÖÖG olan öğrencilere yönelik geliştirilen ve destek eğitim odalarında yürütülen FeTeMM yaklaşımına dayalı bir öğretimin öğrencilerin elektrik devre elemanları konusundaki akademik başarılarına ve kalıcılığa etkisini araştırmıştır. Çalışmanın uygulamalarına 5. sınıfa devam eden dört ÖÖG tanısı almış öğrenci katılmıştır. FeTeMM yaklaşımı kullanılarak hazırlanan öğretim modülünün uygulamaları destek eğitim odasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada tek-denekli araştırma yöntemlerinden denekler arası çoklu başlama modeli kullanılmıştır. Araştırmada veri toplama araçları olarak öğrenme güçlüğü gözlem formu, öğrenme güçlüğü öğretmen görüşleri anketi, elektrik devre elemanları kavramsal anlama testi, elektrik devre elemanları akademik başarı testi ve veri kayıt formu kullanılmıştır. Veriler, tek-denekli çalışma olduğu için grafikler kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonunda FeTeMM yaklaşımının ÖÖG olan öğrenciler için destek eğitim odasında fen bilimleri öğretimi için etkili olduğu tespit edilmiştir.

Sazak-Pınar ve Merdan (2016), otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilere fen bilimleri kavramlarının öğretiminde grafik düzenleyicilerin etkisini tek-denekli araştırma yöntemi kullanarak araştırmıştır. Tek denekli araştırma yöntemlerinden denekler arası

çoklu yoklama modeli kullanılarak otizm spektrum bozukluğu tanısı almış üç öğrenci ile 4. sınıf sindirim sistemi konusu grafik düzenleyici stratejiler kullanılarak çalışılmıştır. Uygulama gerçekleştikten bir, iki ve üç hafta sonra izleme evreleri gerçekleştirilerek öğrenilen bilgilerin kalıcılığına bakılmıştır. Sonuç olarak otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilerin fen bilimleri kavramlarını öğrenmesinde grafik düzenleyicilerin etkili olduğu ve izleme evreleri sonunda kalıcılık sağlandığı tespit edilmiştir.

Çıkılı (2016), hafif düzey zihin yetersizliği olan öğrencilere fen bilimleri öğretiminde doğrudan öğretim yönteminin ve grafik düzenleyici stratejilerin etkisini araştırmıştır. Araştırma tek-denekli araştırma yöntemlerinden uyarlamalı dönüşümlü uygulamalar modeli kullanılarak hafif düzey zihin yetersizliği tanısı alan iki öğrencinin katılımı ile gerçekleşmiştir. Araştırmacının kendisi tarafından yapılan uygulamalarda iskelet ve solunum sistemi konuları seçilerek doğrudan öğretim ve grafik düzenleyicilere göre ders planları hazırlanmıştır. Araştırma sonunda, doğrudan öğretim ve grafik düzenleyiciler ile yapılan uygulamada öğrencilerin konuları istenilen düzeyde öğrendiği ve başarılı oldukları görülmüştür. Ancak çalışmanın sonucunda grafik düzenleyicilerin fen bilimleri öğretiminde doğrudan öğretim yöntemine göre daha başarılı olduğu belirtilmektedir.

İlik (2009), öğrenme güçlüğü olan öğrencilere güneş sistemi fen bilimleri kavramlarının öğretiminde doğrudan öğretim yönteminin etkililiğini araştırmıştır. Araştırma tek-denekli araştırma yöntemlerinden yoklama evreli çoklu yoklama modeli kullanılarak yapılmıştır. Araştırmaya fen bilimleri ile ilgili bazı önkoşul bilgileri bulunduran üç öğrenci katılmıştır. Öğrencilere öğretim yapıldıktan sonra açık uçlu sorular sorularak öğrenci başarısı değerlendirilmiştir. Öğretim yapıldıktan sonra toplu yoklama oturumları düzenlenmiş ve kararlı veri elde edildikten sonra izleme oturumları yapılarak öğrenimin kalıcılığına bakılmıştır. Bulgulara göre hafif düzey öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilere fen bilimleri kavramlarının öğretiminde doğrudan öğretim yönteminin etkili olduğu, okullarda öğrencilere bireysel olarak bu yöntem uygulanabileceği ve derslerin görsel hale getirilmesi ile kalıcılığın arttırılacağı belirtilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. Yöntem

Bu bölümde tezin yöntemi ile ilgili detaylar açıklanmaktadır. İlk olarak araştırma deseni, çalışma grubu, araştırma ortamı, araştırma süreci, bağımlı ve bağımsız değişkenler, pilot uygulama ve deney süreci hakkında detaylı bilgi verilmektedir. Daha sonra veri toplama araçları, verilerin toplanması ve çözümlenmesi aşamaları açıklanmaktadır.

3.1. Araştırma Deseni

Özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG) olan öğrencilerin fen bilimleri akademik başarılarının artırılmasında, Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) argümantasyon stratejisi ile desteklenen Grafik Düzenleyici (GD) stratejiler (Modül-I) ve TGA desteksiz GD stratejiler (Modül-II) öğretim modüllerinin etkililik ve verimliliklerinin karşılaştırıldığı bu araştırmada, karşılaştırmalı tek-denekli araştırma yöntemlerinden, uyarlamalı dönüşümlü uygulamalar modeli kullanılmıştır (Tawney ve Gast, 1984). Bu model ile iki ya da daha fazla bağımsız değişkenin iki ya da daha fazla geriye dönüşü olmayan bağımlı değişken üzerindeki etkililikleri karşılaştırılmaktadır. Uyarlamalı dönüşümlü uygulamalar modelini kullanmak için her bir bağımsız değişken için eşit zorluk düzeyinde ancak birbirinden işlevsel olarak bağımsız olan bağımlı değişkenler seçilmektedir (Holcombe, Wolery ve Gast, 1994). Bu araştırmanın bağımsız değişkenleri TGA argümantasyon stratejisi ile desteklenen GD'ler ile tasarlanan "Modül-I" ve sadece GD'ler kullanılarak tasarlanan "Modül-II"dir. Bağımlı değişken olarak fen bilimleri öğretim programının ortaokul (6, 7 ve 8. sınıf) düzeyindeki konu içeriklerinden birbirinin öğrenmesini işlevsel olarak etkilemeyecek altı konu alanı ile ilgili öğrenme düzeyi belirlenmiştir. Modül-I ve Modül-II'nin etkililiğini ve verimliliğini karşılaştırmak için ÖÖG tanısı olan altı ortaokul düzeyinde öğrenci ile araştırma gerçekleştirilmiştir. Araştırma süreci Kratochwill, Lewin, Horner ve Swoboda (2014, s. 91)'nin tek-denekli araştırma deseni standartları izlenerek başlama düzeyi evresi ve iki ya da daha fazla bağımsız değişkenin karşılaştırıldığı uygulama evresi olarak desenlenmiştir. Daha etkili ve verimli olan müdahale koşulu ile öğretime devam edilmemiştir (Tekin, 2000, s. 7). Uygulama süreci başlama düzeyi, öğretim oturumları ve kalıcılık verilerinin toplandığı izleme oturumundan oluşmaktadır. Bu süreçte ilk olarak her bir öğrenci için en az üç oturum başlama düzeyi verisi alındıktan

sonra Modül-I ve Modül-II'nin öğrencilerin fen bilimleri başarıları üzerindeki etkilerini değerlendirmek için her bir modül için ölçüt karşılanana kadar öğretim oturumları gerçekleştirilmiştir. Öğretim oturumlarını takiben, her bir öğretim modülü için üç oturum takip verisi toplanmıştır. Modül-I ve Modül-II'nin müdahale süreci tamamlandıktan bir ay sonra kalıcılık verileri toplanmıştır (Gast ve Ledford, 2014). Araştırmada iç geçerliği tehdit eden unsurları kontrol altına almak için sıralanan önlemler alınmıştır. Öncelikle fen bilimleri dersi öğretim programının etkisini kontrol altına almak için uygulama yaz döneminde okullar açılmadan gerçekleştirilmiştir. İkinci olarak, öğrencilerle haftada iki-üç gün çalışma yapılarak çalışmaların en kısa sürede tamamlanması sağlanarak olgunlaşma etkisi kontrol altına alınmaya çalışılmıştır. Üçüncü olarak, rehabilitasyon merkezi ve ailelerle görüşülerek araştırma süresince fen dersi ile ilgili herhangi bir okuma çalışması ya da ders anlatımı yapmaması istenmiştir. Dördüncü olarak, denek kaybının önüne geçmek için deneysel sürece sekiz katılımcı öğrenci belirlenmiştir. Sonra, başlama, öğretim ve izleme oturumları ile ilgili uygulama güvenilirliği verisi alınmıştır. Daha sonra, katılımcıda bağımlı değişkendeki değişikliğin bağımsız değişkenden kaynaklandığı birçok kez yinleme yapılarak sağlanmıştır. Son olarak çok sayıda katılımcı ile yinleme yapılması ve benzer uygulamanın, diğer katılımcılarla da yinelenmesi ile dış geçerlik güçlendirilmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu ÖÖG olan öğrenciler, araştırmacı ve gözlemciler oluşturmaktadır. Bu bölümde katılımcı olarak belirlenen öğrencilerde bulunması gereken ön koşul özellikler ve öğrenciler hakkındaki demografik bilgiler yer almaktadır. Ayrıca katılımcı öğrencileri belirlemek için kullanılan ölçme aracı hakkında bilgi verilmektedir.

Araştırmaya başlamadan önce Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu tarafından araştırmanın yapılabilir olduğuna ve etik açıdan uygun olduğuna dair onay alınmıştır (EK-1). Daha sonra Millî Eğitim Bakanlığı'na Araştırma Uygulama İzni Başvurusu yapılarak Eskişehir Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden ilköğretim okullarında ve rehabilitasyon merkezlerinde öğrenimlerine devam eden ÖÖG tanılı öğrencilere ulaşabilmek ve uygulama yapabilmek için yazılı izin alınmıştır (EK-2). Araştırma için resmi izin yazıları alındıktan sonra Eskişehir ilinde yer alan bir özel eğitim ve rehabilitasyon merkezine gidilerek araştırmanın amacının, nasıl bir uygulamanın yapılacağı ve hangi özellikteki öğrencilerin çalışmaya katılabileceğinin belirtildiği ekinde resmi izin yazıları bulunan bir izin

dilekçesi bırakılmıştır. İzin dilekçesi kurum müdürlüğü tarafından onaylandıktan sonra 2020-2021 yaz döneminde özel eğitim ve rehabilitasyon merkezi personeli ile birlikte kurumda öğrenime devam eden ortaokul düzeyindeki (10 ile 14 yaş aralığında) ÖÖG tanısı olan öğrenciler ile potansiyel katılımcı havuzu oluşturulup ailelerine ulaşılmıştır. Aileler ile yapılan ilk görüşme kurum müdürlüğü tarafından telefon aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. Telefon ile yapılan ilk görüşmelerde ailelere kısaca araştırmanın içeriği, ne kadar süreceği, öğrencilere faydaları ve karşılaşılabilecek olası risk etmenleri hakkında bilgi verilmiştir. Olumlu dönüş yapan ailelerin onayı ile gönüllülük esasına dayalı olarak araştırmaya katılmak isteyen öğrenciler tarama testine alınmıştır. Bu öğrenciler arasından araştırmaya katılmak için gerekli ölçütleri karşılayan sekiz öğrenci seçilmiştir (altı öğrenci deney süreci ve iki öğrenci olası denek kaybı için). Seçilen öğrencilerin ve ailelerinin Veli Onam Formu (EK-3) ve Öğrenci Katılım Kabul Formu (EK-4) aracılığı ile yazılı onayları alınarak katılımcıların belirlenme süreci tamamlanmıştır.

3.2.1. Özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler

Bu araştırmanın deney sürecine ÖÖG tanısı olan altı öğrenci katılmıştır. Öğrenciler Eskişehir ilinde yer alan devlet okullarının genel eğitim sınıflarında eğitimlerine devam etmektedir. Ayrıca bir özel özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinden okul harici zamanlarda okuma, yazma ve matematik alanlarında destek eğitim almaktadırlar. Yaşları 11 ile 13 arasında değişen öğrencilerin ikisi kız, dördü ise erkek öğrencidir. Tüm öğrencilerin Eskişehir ili Odunpazarı Rehberlik ve Araştırma Merkezi'nden alınan Özel Öğrenme Güçlüğü eğitsel tanılama ve değerlendirme raporu olup Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı (BEP) kapsamında sadece okuma (n=1), matematik ve okuma (n=4), okuma ve yazma (n=1) alanlarında özel eğitim desteği almaktadırlar. Araştırmaya katılım için ÖÖG olan öğrencilerde bulunması gereken dahil edilme kriterleri; (a) ÖÖG tanısı olma, (b) öğretimi yapılacak fen bilimleri konuları ile ilgili %50 veya altında ön bilgi düzeyine sahip olma, (c) özel eğitim ve rehabilitasyon merkezi personelinin raporlarına göre okuduğunu anlama problemi yaşama ve (d) ortalama 40 dakika bir etkinliğe katılabilmek için yeterli dikkat becerisine sahip olma olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin araştırmaya uygunluğunu belirlemek için ön değerlendirme yapılmıştır. Bunun için araştırmacı tarafından hazırlanan Ön Bilgi Testi (ÖBT) uygulanmıştır. Araştırma kapsamında öğrencilerin gerçek isimleri kullanılmayıp

Ata, Aras, İzel, Mert, Yunus ve Ayla olarak kod isimler kullanılmıştır. Öğrencilerin demografik özellikleri ve ön değerlendirme test puanları Tablo 3.1’de yer almaktadır.

Tablo 3.1

Öğrencilerin Demografik Özellikleri

Özellikler	Ata	Aras	İzel	Mert	Yunus	Ayla
Cinsiyet	Erkek	Erkek	Kadın	Erkek	Erkek	Kadın
Yaş (Yıl ve Ay)	11 yıl 11 ay	13 yıl 2 ay	12 yıl	12 yıl 1 ay	12 yıl 11 ay	13 yıl 9 ay
Sınıf	6	8	7	7	8	9
Tanı ^a	ÖÖG	ÖÖG	ÖÖG	ÖÖG	ÖÖG	ÖÖG
ÖÖG oranı (%) ^b	%20	%20	%20	%20	%20	%20
Özel eğitim yılı ^c	4	6	2	6	3	5
BEP-ÖEDA ^c	Okuma Matematik	Okuma Matematik	Okuma Matematik	Okuma	Okuma Matematik	Okuma Yazma
Dönem sonu GNO ^c	59,92	52,46	60,02	64,44	62	68,83
-Fen Bilgisi	37,5	36,91	59,16	50,75	51,25	44
-Türkçe	50	51,48	54,5	50	62,5	55
-Matematik	42,5	48,35	63	50	58,75	50
ÖBT	35	40	50	50	50	40

Not: ÖÖG= Özel Öğrenme Güçlüğü, BEP= Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı, ÖEDA= Özel Eğitim Destek Alanı, GNO= Genel Not Ortalaması, ÖBT= Ön Bilgi Testi (^aRehberlik ve Araştırma Merkezi tarafından verilen eğitsel değerlendirme ve tanılama raporuna göre, ^bÇocuklar İçin Özel Gereksinim (ÇÖZDER) Raporuna göre, ^cailelerden ve özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinden alınan bilgilere göre)

3.2.1.1. ÖÖG olan öğrencileri ön değerlendirme için kullanılan ölçme aracı

Araştırmada katılımcı öğrencileri ön değerlendirme için araştırmacı tarafından Ön Bilgi Testi (ÖBT) hazırlanmıştır. Bu test öğretimi yapılan fen bilimleri metnlerinin konuları ile ilgili bilgi düzeylerini belirlemek amacıyla uygulanmıştır. Potansiyel katılımcı öğrencilerin fen bilimleri metnlerinde geçen; (a) Manyetizma, (b) Mikroskobik Canlılar, (c) Isı-Sıcaklık, (d) Bitki-Hayvan Hücresi, (e) Enerji Üretimi ve (f) Atıksu Arıtımı ile ilgili altı bilgi alanı değerlendirilmiştir. Test çoktan seçmeli, doğru-yanlış ve kısa cevaplı soru türleri olmak üzere 20 sorudan oluşmaktadır. Testteki sorulara %50 ve altında doğru yanıt veren öğrencilerin fen bilimleri metnlerinde geçen konularla ilgili geçer düzeyde ön bilgilerinin olmadığı düşünülmüştür. Böylece teste 10 soru ve altında doğru yanıt veren sekiz öğrenci (altısı deneysel süreç, ikisi denek kaybı olmak üzere) araştırmada katılımcı olarak tutulmuştur (Griffin vd., 1991, s. 359; Satsangi, Hammer ve Hogan, 2018, s. 37).

Testin hazırlık aşamasında fen bilimleri uzman görüşleri alınarak çoktan seçmeli, doğru-yanlış ve kısa cevaplı soru türleri oluşturulmuştur. Hazırlanan soruların ölçülmek istenen bilgiyi ne kadar ölçtüğünü belirlemek amacıyla hazırlanan sorular fen bilimleri eğitimi alanında uzman bir öğretim üyesi ve bir fen bilimleri öğretmeninin görüşüne sunulmuştur. Alınan uzman görüşleri doğrultusunda yapılan gerekli düzeltmelerin ardından toplam 30 maddeden oluşan ÖBT hazırlanmıştır. Hazırlanan testin pilot

uygulaması sonrasında test maddelerinin analizi yapılmıştır. Yapılan madde analizi sonucunda testte yer alan her bir maddeye ait madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Tablo 3.2’de maddelerin madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksi değerlerinin -1 ile +1 arasında değiştiği görülmektedir. Madde güçlük indeksi 0’a yaklaştıkça madde zorlaşmakta 1’e yaklaştıkça ise kolaylaşmaktadır.

Tablo 3.2

Ön Bilgi Testi Madde Analiz Değerleri

Madde No	Madde Güçlük İndeksi (p)	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r)	Madde Varyansı	Madde Standart Sapması
1	0,74	-0,01	,193	,444
2	0,54	0,35	,248	,502
3	0,65	0,54	,227	,481
4	0,74	0,46	,193	,444
5	0,47	0,30	,249	,503
6	0,65	0,34	,227	,481
7	0,46	-0,35	,248	,502
8	0,72	0,30	,201	,453
9	0,82	0,50	,144	,383
10	0,56	0,46	,246	,501
11	0,37	0,50	,232	,486
12	0,54	0,60	,248	,502
13	0,37	0,50	,232	,486
14	0,18	-0,34	,144	,383
15	0,37	0,71	,232	,486
16	0,65	0,41	,227	,481
17	0,81	0,40	,155	,398
18	0,44	-0,34	,246	,501
19	0,82	0,12	,144	,383
20	0,18	-0,23	,144	,383
21	0,18	-0,50	,144	,383
22	0,39	0,30	,236	,491
23	0,37	0,37	,232	,486
24	0,18	-0,28	,144	,383
25	0,46	0,08	,248	,502
26	0,28	0,56	,201	,453
27	0,11	0,84	,094	,309
28	0,09	-0,26	,080	,285
29	0,37	0,76	,232	,486
30	0,19	0,67	,155	,398

Madde güçlük indeksi 0,50 civarında olan maddeler o niteliğe sahip olanlarla olmayanları en iyi ayıran maddelerdir. Madde ayırt edicilik indeksinin ise her bir madde için olabildiğince yüksek olması gerekmektedir. Madde ayırt edicilik indeksi 0,40 ve daha yüksek olan maddeler mükemmel ve 0,30 ile 0,39 arasında olanlar ise iyi maddelerdir. Ayırt edicilik indeksi 0,20 ile 0,29 arasında olan maddeler düzeltilerek teste alınabilirken, ayırtıcılık güçleri 0,20’den küçük olanlar ve negatif olan maddeler testten çıkarılması gereken maddelerdir (Öncü, 1999). Yapılan madde analizi sonucunda, testte yer alan

maddelerden madde ayırt edicilik indeksi 0,30 ve üzerinde olan maddeler teste dâhil edilmiş, 0,30 altında değer alan maddeler (1, 7, 14, 18,19, 20, 21, 24, 25, 28) testten çıkarılmıştır. Testin son halinde yer alan 20 maddenin ortalama güçlüğü 0,50 ve madde ayırt ediciliği ise 0,50 olarak hesaplanmıştır. KR-20 güvenirlik katsayısı 0,82 olarak bulunmuştur (EK-5).

3.2.2. Araştırmacı

Araştırmacı Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fen Bilimleri Eğitimi Yüksek Lisans Programı'nı tamamlamış ve şu anda Özel Eğitim Doktora programında öğrenimine devam etmektedir. Araştırmacı 2019 yılından itibaren Hakkâri Üniversitesi Eğitim Fakültesi Özel Eğitim Bölümü'nde araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır. Araştırmada öğretim modüllerinin geliştirilmesi ve bu modüllerin uygulama aşamasında yapılan yoklama, öğretim ve izleme oturumları araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı TÜBİTAK 2214-A Doktora Sırası Araştırma Burs Programı kapsamında Amerika Birleşik Devletleri Iowa Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Merkezi'nde bir yıl misafir araştırma görevlisi olarak çalışmıştır. Bu süreçte özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler için fen bilimleri eğitiminde argümantasyonun kullanımı üzerine derslere, eğitimlere ve sınıf içi gözlemlere katılarak tecrübe kazanmıştır.

3.2.3. Gözlemci

Araştırmada uygulama güvenirliği ve gözlemciler arası güvenirlik verileri iki gözlemci tarafından toplanmıştır. Gözlemcilerin zihin engelliler öğretmenliği lisans mezunu olup, özel gereksinimi olan öğrencilerle birebir çalışma deneyimi bulunmaktadır. Gözlemcilere çalışmanın amacı, araştırmada kullanılan yöntem, araştırmanın bağımlı ve bağımsız değişkenleri, güvenirlik formları ve genel süreç hakkında sözel olarak bilgilendirme yapılmıştır. Gözlem yaparken kullanacakları formlar tanıtılarak nasıl kullanacakları hakkında bilgiler verilmiştir. Gözlemcilerden random olarak belirlenen başlama, öğretim ve izleme oturumlarını izleyip formları doldurmaları istenmiştir.

3.3. Araştırma Ortamı

Araştırma Eskişehir ilinde bulunan özel bir özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinin araştırma için belirlenen bir okuma sınıfında gerçekleştirilmiştir. Tüm deneysel süreçte her bir öğrenci için ortak koşullar oluşturulmuştur. Bunun için bütün

uygulama oturumları diğer öğrencilerden uzakta sessiz, uygun ısı ve havalandırma şartlarına sahip bir ortamda yürütülmüştür. Uygulama yapılan ortamda bir masa, iki sandalye, bir pano, bir dolap ve bir kitaplık bulunmaktadır. Bunun haricinde ortamda öğrencilerin dikkatini dağıtacak görsel ve işitsel uyaranların olmamasına dikkat edilmiştir. Uygulamalar öğrenci ve araştırmacının masada karşılıklı olarak oturması ile bire bir olarak gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın bazı oturumlarında gözlemciler uygulama sürecini izlemek için bulunmuştur. Uygulama sürecinin her bir adımı tüm öğrenciler için video ve ses kaydına alınmıştır.

3.4. Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler

Araştırmanın katılımcı öğrencileri için bağımlı değişkenler, öğrencilerin GD+TGA (Modül-I) ve GD (Modül-II) uygulamaları ile öğretimi gerçekleştirilen hedef fen bilimleri konularına ilişkin sorulan sorulara verilen doğru tepki yüzdesidir. Doğru tepki yüzdesi belirlenirken tanılama metin türü için Mıknatıslar ve Mikroskobik Canlılar, karşılaştırma metin türü için Isı-Sıcaklık ve Bitki-Hayvan Hücresi, sıralama metin türü için Enerji Üretimi ve Atıksu Arıtımı konuları ile ilgili yapılan değerlendirmelerde çoktan seçmeli ve D/Y soruları için uygun seçeneği işaretleme, boşluk doldurma sorularına ise uygun kelimeyi yazma hedef davranışı belirlenmiştir. Deneysel süreçte araştırmacı hedef fen bilimleri konularını öğretmek üzere Modül-I ve Modül-II uygulamaları gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin her bir fen bilimleri konu çiftine ilişkin hali hazırdaki performans düzeylerini belirlemek için dörder başlama düzeyi oturumu düzenlenmiştir. Bu oturumların tamamlanmasının ardından araştırmacı araştırmanın uygulama sürecine geçerek Modül-I ve Modül-II öğretim oturumlarını sunmuştur. Öğrencilerin hedef fen bilimleri konularına ilişkin performans düzeyini belirlemek üzere öğretim oturumları sonunda yoklama oturumları düzenlenmiştir. Her iki modül için öğretim oturumları, öğrenci ölçütü (%85 ve üzeri doğru performans) karşılar düzeyde performans sergileyinceye kadar gerçekleştirilmiş ve üç oturum kararlılık verisi toplanmıştır. Uygulama bittikten bir ay sonra izleme verisi toplanmıştır. Öğrencilerin katıldıkları öğretim oturumlarının yoklama evrelerinde ve başlama-izleme verilerinin toplandığı oturumlarda hedef fen bilimleri konu çiftlerine yönelik yöneltilen sorulara verecekleri olası tepkiler; (a) doğru tepki/cevap, (b) yanlış tepki/cevap ve (c) boş bırakma/tepkide bulunmama olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin doğru tepki/cevap “+”, yanlış tepki/cevap ve boş bırakma/tepkide bulunmama durumları “-” olarak veri kayıt formuna işlenmiştir. Araştırmacı tarafından deney süreci öncesinde katılımcı öğrenciler için hangi bağımlı

değişkene hangi bağımsız değişkenin uygulanacağı yansız atama yoluyla belirlenmiştir. Katılımcı öğrenciler için belirlenen bağımlı değişkenler ve bağımsız değişkenler Tablo 3.3'te yer almaktadır.

Tablo 3.3

Belirlenen Bağımlı ve Bağımsız Değişkenler

Bağımsız Değişkenler	Bağımlı Değişkenler	Ata	Aras	Izel	Mert	Yunus	Ayla
GD+TGA (Modül-I)	Miknatıslar konusunda sorulan sorulara doğru tepki %'si	Mikroskobik Canlılar konusunda sorulan sorulara doğru tepki %'si	Mikroskobik Canlılar konusunda sorulan sorulara doğru tepki %'si	Bitki-Hayvan Hücresi konusunda sorulan sorulara doğru tepki %'si	Isı-Sıcaklık konusunda sorulan sorulara doğru tepki %'si	Enerji Üretimi konusunda sorulan sorulara doğru tepki %'si	Atıksu Arıtımı konusunda sorulan sorulara doğru tepki %'si
GD (Modül-II)	Mikroskobik Canlılar Konusunda sorulan sorulara doğru tepki %'si	Miknatıslar konusunda sorulan sorulara doğru tepki %'si	Isı-Sıcaklık konusunda sorulan sorulara doğru tepki %'si	Bitki-Hayvan Hücresi konusunda sorulan sorulara doğru tepki %'si	Atıksu Arıtımı konusunda sorulan sorulara doğru tepki %'si	Enerji Üretimi konusunda sorulan sorulara doğru tepki %'si	

Bağımsız değişkenler, araştırmada GD ve GD+TGA stratejileri ile desteklenen iki fen bilimleri öğretim modülü bağımsız değişken olarak belirlenmiştir. Birinci modülde (Modül-I) TGA argümantasyon stratejisi ile desteklenen GD stratejiler bağımsız değişken olarak kullanılırken ikinci modülde (Modül-II) sadece GD stratejiler kullanılmıştır. Her iki öğretim modülünde fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan altı konu alanı ile ilgili kazanımların öğretimi yapılmaktadır. İki öğretim modülü de içerik olarak fen bilimleri okuma metinleri, metin analizi ve özetleme aşamalarında kullanılan grafik düzenleyiciler ve metinlerle ilgili okuduğunu anlama sorularından oluşmaktadır. Modül-I'in Modül-II'den farkı TGA argümantasyon stratejisi kullanılarak öğretimin gerçekleştirilmesi ve TGA'nın gözlem aşamasında fen bilimleri metinlerini anlamayı desteklemek için kullanılan fen bilimleri deneylerini içermesidir. Modüllerde fen bilimleri metinlerini anlamayı kolaylaştırmak için kullanılan okuma öncesi, okuma sonrası ve okuma sonrası stratejiler yer almaktadır. Okuma sonrası strateji olarak belirlenen metni analiz etme ve özetleme aşamalarında metin türlerine uygun olarak seçilen örümcek ağı kavram haritası, venn diyagramı ve akış şeması kullanılmaktadır. Öğrencilerin fen bilimleri başarılarını değerlendirmek için her metinden sonra verilen dokuz soruluk değerlendirme testleri yer almaktadır. Modül-I için ön test, fen bilimleri metinlerini

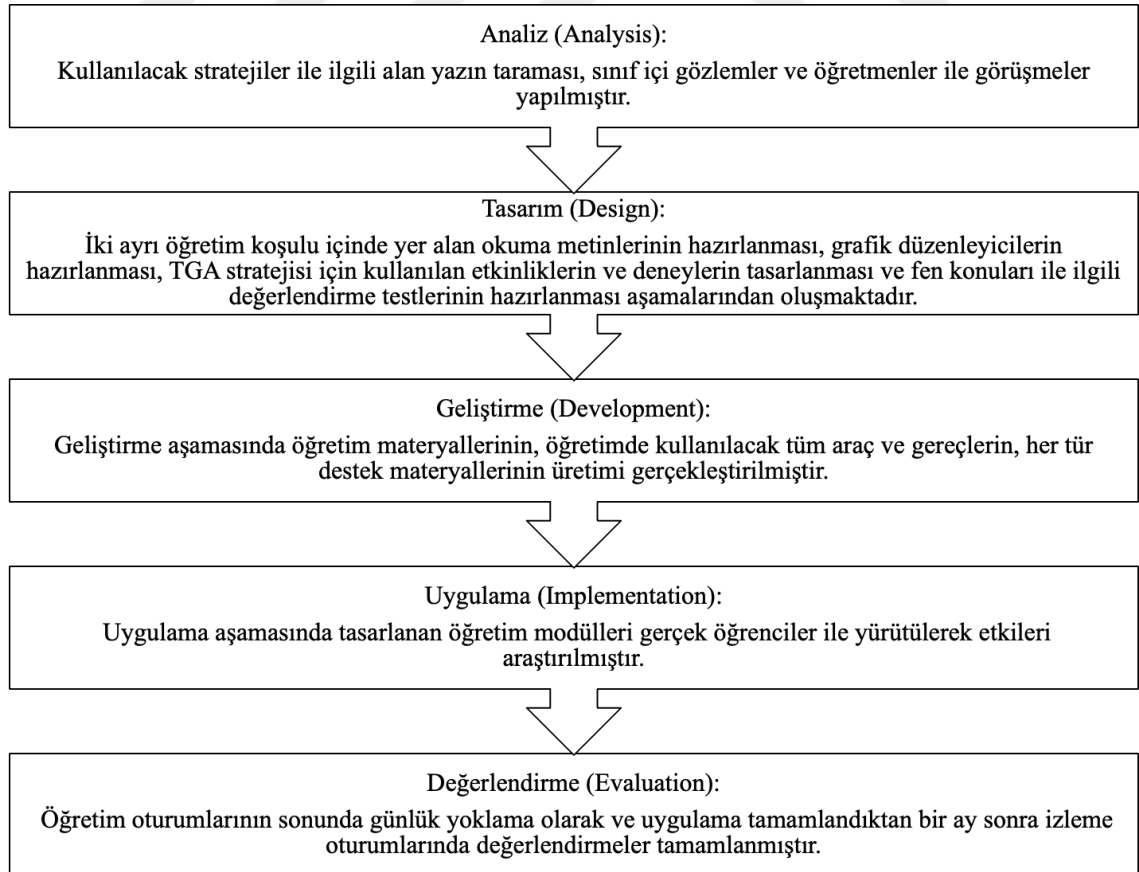
okuma öncesi, sırası ve sonrası stratejiler doğrultusunda okuma, TGA-tahmin adımı, TGA-gözlem adımı, TGA-açıklama adımı, son test uygulaması yapılmaktadır. Modül-II için ön test, fen bilimleri metinlerini okuma öncesi, sırası ve sonrası stratejiler doğrultusunda okuma, son test uygulaması yapılmaktadır.

3.5. Öğretim Modüllerinin Tasarlanma Süreci

Araştırmanın bağımsız değişkenleri olan Modül-I ve Modül-II öğretim süreçleri ADDIE tasarım modeline göre hazırlanmıştır. ADDIE; Analiz (Analysis), Tasarım (Design), Geliştirme (Development), Uygulama (Implementation) ve Değerlendirme (Evaluation) olmak üzere beş adımdan oluşan bir öğretim tasarım modelidir (Peterson, 2003, s. 228). Bu model kullanılarak izlenen adımlar Şekil 3.1’de verilmektedir. Modül-I ve Modül-II özellikleri ve hazırlık aşamaları ilerleyen bölümde detaylı olarak açıklanmaktadır.

Şekil 3.1

Modül-I ve Modül-II’nin Tasarım Süreci Adımları



3.5.1. Analiz

Analiz aşamasında GD stratejiler ve TGA argümantasyon stratejisi ile ilgili alan yazın taraması yapılmıştır. Yapılan tarama sonucunda stratejilerin ne olduğu, nasıl uygulandığı ve daha önce hangi fen bilimleri konu ve kavramlarının öğretiminde kullanıldıkları hakkında bilgi toplanmıştır. Uygulamanın hangi konular üzerine ve hangi sınıf düzeylerinde yapılacağını belirlemek için fen bilimleri dersi öğretim programı incelenmiş ve sınıfında ÖÖG olan fen bilimleri öğretmenleri ve özel eğitim öğretmenleri ile görüşmeler yapılmıştır. Öğretmenlere ÖÖG olan öğrenciler için fen bilimleri öğretiminde hangi yöntem ve teknikleri kullandıkları, hangi fen bilimleri konu ve kavramlarının öğretiminde zorlandıkları ve hangi fen bilimleri konu ve kavramlarının öğretilmesi gerektiği (günlük hayatta kullanabilmeleri için) ile ilgili sorular yöneltilmiştir. Öğretmenlerin verdikleri cevaplar incelendiğinde fen bilimleri öğretmenlerinin buluş yoluyla öğretim ve özel eğitim öğretmenlerinin ise doğrudan öğretim yöntemini genel olarak kullandığı belirlenmiştir. Öğretmenler fen bilimleri dersinde enerji ve elektrik, kütle ve ağırlık, ısı ve sıcaklık, basit makinalar, maddenin özellikleri, ışık ve ses, hücre ve organeller, yer kabuğu ve dünyanın hareketleri konularının öğretiminde zorlandıklarını belirtmişlerdir. Son olarak öğretilmesi gereken konular kapsamında canlılar ve önemi, çevre temizliği ve çevre koruma, çevremizdeki varlıklar, duyu organları ve görevleri, canlı ve cansız varlıklar ve kuvvet konularını örnek olarak vermişlerdir. Fen bilimleri dersi öğretim programı incelemesi ve öğretmen görüşleri doğrultusunda belirlenen konular uzman görüşüne sunulurken Manyetizma, Mikroskopik Canlılar, Isı-Sıcaklık, Bitki-Hayvan Hücresi, Enerji Üretimi ve Atıksu Arıtımı konuları belirlenerek ortaokul düzeyindeki öğrenciler için öğretim uygulamalarının yapılmasına karar verilmiştir. Ayrıca öğretimi yapılacak konuların seçiminde kullanılan metin türlerine uygun olan konular dikkate alınmıştır. Metin türlerinin belirlenmesinde ise ilgili alan yazın incelenerek tanımlama, karşılaştırma ve sıralama metin türlerinin ortaokul düzeyindeki öğrencilerin okuduğunu anlama becerileri üzerinde etkilerini araştıran sınırlı sayıda araştırma olduğu görülmüştür (Dickson, 1999; 1985; Williams, 2005). Araştırmalarda ilköğretim düzeyindeki öğrencilerin okuduğunu anlama becerileri üzerinde genellikle neden-sonuç metin yapısının etkilerinin incelendiği belirtilmektedir (Berninger, Nagy ve Beers, 2011, s. 153; Williams vd., 2007, s. 112). Bu yüzden altı metin yapısı türünden tanımlama, karşılaştırma ve sıralama metin türleri seçilmiştir. Metin türlerine uygun grafik düzenleyicilerin seçiminde uzman görüşleri alınarak tanımlama metni için örümcek

ağı kavram haritası, karşılaştırma metni için venn diyagramı ve sıralama metin türü için akış haritasının kullanımına karar verilmiştir.

3.5.2. Tasarım

Tasarım aşaması, bir önceki aşamada belirlenmiş fen bilimleri konularının öğretimine yönelik iki ayrı öğretim koşulu içinde yer alan okuma metnlerinin hazırlanması, grafik düzenleyicilerin hazırlanması, TGA stratejisi için kullanılan etkinliklerin ve deneylerin tasarlanması ve fen bilimleri konuları ile ilgili değerlendirme testlerinin hazırlanması aşamalarından oluşmaktadır. Bu aşamada tasarlanan modüller uzman görüşüne sunulmuş ve alınan dönütler doğrultusunda yeniden düzenleme yapılmıştır.

3.5.2.1. Okuma metnlerinin hazırlanması

Araştırmacı tarafından tasarlanan fen bilimleri okuma metnleri fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan ortaokul (6, 7 ve 8. sınıf) düzeyindeki kazanımlara uygun olarak hazırlanmıştır. Her iki öğretim modülünde de ortak olarak kullanılan Hava Kirliliği, Mıknatıslar, Mikroskopik Canlılar, Isı-Sıcaklık, Bitki-Hayvan Hücresi, Enerji Üretimi ve Atıksu Arıtımı olmak üzere özgün açıklayıcı okuma metnleri yazılmıştır. Hava Kirliliği metni uygulamanın hazırlık aşamasında kullanılmıştır. Geriye kalan altı metin ise öğretim aşamasında kullanılmıştır. Hazırlanan okuma metnleri tanımlama, karşılaştırma ve sıralama metin yapıları olmak üzere üç tür bilgilendirici metin yapısına göre oluşturulmuştur. Metin yapılarının öğretimi özellikle okuduğunu anlama problemi olan öğrencilere bilgilendirici metinlerin anlaşılmasında yardımcı olmaktadır (Williams, 2005, s. 7). Bazı araştırma bulguları tanımlama, karşılaştırma ve sıralama metin türlerinin ortaokul düzeyindeki öğrencilerin okuduğunu anlama becerileri üzerinde daha etkili olduğunu göstermektedir (Dickson, 1999; Raphael ve Kirschner, 1985; Williams, 2005). Bu yüzden altı metin yapısı türünden tanımlama, karşılaştırma ve sıralama metin yapıları seçilmiştir. Okuma metnleri MEB Ders Kitapları ve Eğitim Araçları Yönetmeliği'nde belirtildiği şekilde altı, yedi ve sekizinci sınıf okuma parçaları için 10 punto kullanılarak hazırlanmıştır. Her metin bir başlık, ana fikir (tema), anahtar kelimeler, analiz ve özetleme için uygun GD'ler ve değerlendirme soruları içermektedir.

Okuma metnlerinin hazırlık aşamasında uzman görüşleri ve öğrenci görüşleri alınarak iki tür içerik değerlendirmesi yapılmıştır. Metin değerlendirme süreci işlem basamakları ön okutma (öğrenci görüşü), uzman görüşü alma ve son okutma (öğrenci

görüşü) olmak üzere üç adımda planlanmıştır. Öğrenci görüşleri almak için araştırmanın deneysel sürecine katılmayan ÖÖG tanılı iki öğrenciye hazırlanan metinler ön okutma ve son okutma yapılarak görüşleri alınmıştır. Ön okutma adımında ÖÖG olan öğrencilere metinlerin sesli olarak okutması yaptırılmıştır. Öğrencilerin her bir metni ne kadar sürede okuduğu not edilmiştir. Öğrencilerin okuyamadığı ve bilmediği kelimeler not edilmiştir. Metinler okunduktan sonra fen bilimleri konuları değerlendirme soruları cevaplatılmıştır. Anlaşılmayan konular belirlenmiştir. Ön okutmalardan sonra metinler üzerinde düzeltmeler yapılmıştır. Öğrencilerin sesli okuma yaparken okumakta zorlandığı kelimeler alternatifleri ile değiştirilmiştir. Bilinmeyen kelimelerin açıklamaları metinlere eklenmiştir. Her bir metnin ortalama okuma süresi belirlenmiştir. Uzun olan metinler kısaltılarak metinlerin kelime sayıları birbirine yaklaştırılmıştır. Fen konuları değerlendirme testlerinde yer alan soruların içinden anlaşılmayan ve uzun olan sorular çıkarılmıştır. Ön okutma ile yapılan düzeltmelerden sonra uzman görüşü alma adımında araştırmacı tarafından hazırlanan Okuma Metinleri Değerlendirme Formu (EK-6) kullanılmıştır. Bu form metinlerin anlaşılabilirliği, dil bilgisi kurallarına uygunluğu, fen bilimleri öğretim programı kazanımlarına, öğrenci düzeyine, fen konuları değerlendirme sorularına, belirlenen öğrenme çıktılarına, metin türüne ve kullanılacak grafik düzenleyiciye uygunluğunu değerlendirmek için hazırlanmıştır. Metinler değerlendirme formu ile birlikte fen bilimleri eğitimi ve özel eğitim alanlarında uzman iki araştırmacıya e-posta yoluyla gönderilerek uzman görüşleri alınmıştır. Değerlendirme formundan alınan görüşlere göre metinlerin güvenilirlik verileri hesaplanmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda metinlere eklenmesi ve çıkarılması gereken bilgiler düzeltilmiştir. Son okutma adımında metinler için uzman görüşleri alındıktan sonra metinler ÖÖG olan öğrencilere tekrar okutulmuştur. Öğrencilerin metni okuduktan sonra o metin türü için belirlenen grafik düzenleyiciyi doldurmaları istenmiştir. Öğrencilerden son olarak düzeltilen fen bilimleri konuları değerlendirme testlerinde yer alan soruları tekrar cevaplamaları istenmiştir. Son okutmadan sonra metinler üzerinde düzeltmeler yapılmıştır.

Metinleri okumadan sonra analiz etme ve özetleme için kullanılacak grafik düzenleyiciler belirlenmiştir. Grafik düzenleyiciler metin yapısına göre seçilmiştir. Tanımlama metin türleri için örümcek ağı kavram haritası, karşılaştırma metin türü için venn diyagramı ve sıralama metin türü için akış şeması kullanılmıştır (Kaynak erişim: Free Teaching Resources: Fun Classroom Activities & Lesson Plans | HMH (hnhco.com)). Grafik düzenleyiciler metinlerin yapısına göre tekrar düzenlenmiştir.

Örneğin; her bir grafik düzenleyiciye önemli notlar alanı eklenerek öğrencilerin çıkarımlarını not almaları sağlanmıştır. Venn diyagramı benzerlikler ve farklar olarak değiştirilmiştir. Dört ayrıntıdan oluşan örümcek ağı kavram haritası kullanılacak metin dört paragrafa ayrılmıştır. Akış haritası içinde yer alan adımlar kullanılacak metne göre güncellenmiştir. Her bir okuma metninden sonra kullanılan fen bilimleri konuları değerlendirme sorularının benzer öğrenme çıktılarını ölçmesi gerektiği için sorularda düzeltmeler yapılarak benzer soru türleri oluşturulmuştur. Her bir metinle ilgili altı tane özdeş test hazırlanmıştır. Testlerde yer alan değerlendirme soruları altıdan dokuza çıkarılarak üç adet boşluk doldurma sorusu eklenmiştir. Soruları cevaplama süresi beş dakika olarak belirlenmiştir. Testler ile ilgili detaylı bilgi ilerleyen bölümde yer almaktadır. Tablo 3.4’de okuma metinlerinin konuları, türleri, kullanılan grafik düzenleyiciler ve güvenilirlik hesaplamaları verilmektedir.

Tablo 3.4

Fen Metinleri Konu Alanları ve Özellikleri

Konu Alanı	Metin Türü	GD	TGA-Deneyler	Güvenirlik
Mıknatıslar	Tanımlama	Örümcek Ağı	Mıknatıslanma	85,71
Mikroskopik Canlılar	Tanımlama	Örümcek Ağı	Mikroskopta inceleme	85,71
Isı- Sıcaklık	Karşılaştırma	Venn Diyagramı	Sıcak-ılık-soğuk Isı alan cisimler genleşir Isı madde miktarına bağlı mıdır? Isı akıyor	85,71
Bitki-Hayvan Hücresi	Karşılaştırma	Venn Diyagramı	Mikroskopta inceleme	100
Enerji Üretimi	Sıralama	Akış Haritası	Basit elektrik devresi	100
Atıksu Arıtımı	Sıralama	Akış Haritası	Atıksu arıtım basamakları	85,71

GD= Grafik Düzenleyici, TGA= Tahmin Et-Gözle-Açıkla

3.5.2.2. TGA etkinliklerinin tasarlanması

Kendi kendine açıklama fen öğrenme stratejisinin sınıf içi uygulamalarına örnek olan Tahmin Et-Gözle-Açıkla (TGA) argümantasyona dayalı sorgulama stratejisi üç temel adımda planlanarak Modül-I kapsamında uygulanmıştır. TGA stratejisinin temel üç adımı içerisine grafik düzenleyiciler kullanılarak fen bilimleri metinlerini okuma, analiz etme ve özetleme adımları gömülmüştür. Aşamaların takip edilmesi için çalışma kâğıtları hazırlanmıştır. Bu çalışma kâğıtları tahmin, gözlem ve açıklama aşamalarında

yapılan etkinliklerle ilgili yönergeleri içermektedir. Tahmin aşamasında okuma metinleri ile ilgili tartışma soruları yöneltilecek öğrencilerin ön bilgilerini geri getirme ve ifadelerle ilgili tahminlerde bulunmaları gerekmektedir. Bu aşamada Mıknatıslar konusu için üç, Mikroskobik Canlılar için beş, Isı-Sıcaklık için dört, Bitki-Hayvan Hücresi için beş, Enerji Üretimi için üç ve Atıksu Arıtımı için beş adet tahmin sorusu hazırlanmıştır. Öğrencilerin tahminlerini ve gerekçelerini not alabilmeleri için bir tahmin tablosu oluşturulmuştur. Sonrasında çalışma kâğıdına fen bilimleri metinleri okuma etkinlikleri yerleştirilmiştir. Öğrencilerin fen bilimleri okuma metinlerinden tartışma soruları ile ilgili teorik bilgileri öğrenmeleri planlanmıştır. Gözlem aşamasında her bir metin için tahmin aşamasında verilen ifadelerin ve metinlerden öğrenilen teorik bilgilerin deney yaparak keşfedilmesi planlanmıştır. Gözlem aşaması Mıknatıslar konusu için bir, Mikroskobik Canlılar için bir, Isı-Sıcaklık için dört, Bitki-Hayvan Hücresi için bir, Enerji Üretimi için bir ve Atıksu Arıtımı için bir deney tasarlanmıştır. Öğrencilerin deney bittikten sonra gözlemleri ve gerekçeleri ile ilgili deney sonuçlarını kaydetmeleri için gözlem tablosu oluşturulmuştur. Açıklama aşamasında tahmin aşamasında verilen ifadeler ile gözlem aşamasında elde edilen bulguların birbiri ile uygun olup olmadığı tartışılmaktadır. Elde edilen çıkarımları not almaları için açıklama tablosu oluşturulmuştur.

3.5.2.3. Fen konuları değerlendirme araçlarının hazırlanması

Katılımcı öğrencilere sunulan Modül-I ve Modül-II uygulamalarının etkililiklerini değerlendirmek amacıyla fen bilimleri konuları değerlendirme araçları hazırlanmıştır. Araştırmacı tarafından geliştirilen bu değerlendirme araçları altı konu alanı ile ilgili olan dokuzar sorudan oluşmaktadır. Her bir değerlendirme aracı; (a) kavramın tanımını vermek, (b) kavramın özelliklerini belirlemek ve (c) kavramın günlük yaşamdan örneklerini vermek olmak üzere üç temel beceriyi ölçecek şekilde hazırlanmıştır. Bu üç beceri, her bir fen bilimleri metni için aynı yapıya sahip ölçmeyi sağlamak için benzer türde soruların oluşturulması amacıyla (örneğin, çoktan seçmeli, doğru-yanlış ve boşluk doldurma) seçilmiştir.

Değerlendirme araçları okuma metinlerinde yer alan Mıknatıslar, Mikroskobik Canlılar, Isı-Sıcaklık, Bitki-Hayvan Hücresi, Enerji Üretimi ve Atıksu Arıtımı konu alanları ile hazırlanmıştır. Hazırlık aşamasında fen bilimleri eğitimi ve özel eğitim alanında uzman iki araştırmacının görüşleri alınarak çoktan seçmeli, doğru-yanlış ve kısa cevaplı soru türleri oluşturulmuştur. Uzmanlar tarafından soruların okuma metinlerindeki konulara uygunluğu, ölçülmek istenen beş beceriyi ölçüp ölçmediği ve öğrenci

düzeylerine uygunluğu değerlendirilmiştir. Alınan uzman görüşleri doğrultusunda yapılan gerekli düzeltmelerin ardından dokuzar maddeden oluşan altı adet özdeş değerlendirme aracı hazırlanmıştır. Değerlendirme araçlarında tanımlama metin türü için Mikroskopik Canlılar ve Mıknatıslar; karşılaştırma metin türü için Isı-Sıcaklık ve Bitki-Hayvan Hücresi; sıralama metin türü için Enerji Üretimi ve Atıksu Arıtımı konuları yer almaktadır.

3.5.3. Geliştirme

GD stratejiler ve GD+TGA argümantasyon stratejisi ile öğretilmesi planlanan fen bilimleri konuları ve bu konuların öğretimine yönelik kullanılacak modüllerin tasarlanmasından sonra bu modüllerin geliştirilmesi aşamasına geçilmiştir. Geliştirme aşamasında öğretim materyallerinin, öğretimde kullanılacak tüm araç ve gereçlerin, her tür destek materyallerin üretilmesi yapılmaktadır. Bu aşamada analiz ve tasarım aşamalarında elde edilen tüm bilgi ve materyaller bir araya getirilmektedir. Geliştirme aşamasında taslak oluşturma, ürün haline getirme ve değerlendirme olmak üzere üç önemli adım yer almaktadır. Oluşturulan öğretim materyalleri yapılan değerlendirmeler sonucunda herhangi bir eksikliğe sahip ise tasarım aşamasına geri dönülerek ürünün eksiklikleri tamamlanmaktadır (Peterson, 2003, s. 231). Bu aşamada tasarlama aşamasında içeriği planlanan Modül-I ve Modül-II taslak hale getirilerek standart uygulama adımları belirlenmiştir.

3.5.3.1 Modül-I: TGA destekli GD stratejiler öğretim modülü

TGA destekli GD stratejiler öğretim modülü tanımlama, karşılaştırma ve sıralama açıklayıcı metin türlerini içeren üç bölümden oluşmaktadır. Her bölüm ikişer toplamda altı adet fen bilimleri konu alanı içermektedir. Her bir konu alanının öğretimi ön-test, fen metnini okuma, tahmin evresi, gözlem evresi, açıklama evresi ve son-test uygulaması olmak üzere altı aşamadan oluşmaktadır.

3.5.3.1.1. Ön-test uygulaması

Fen bilimleri okuma metinleri ile ilgili olarak hazırlanan fen bilimleri konuları değerlendirme testleri öğrencilere öğretim oturumlarından önce ve sonra ön-test/son-test olarak uygulanmıştır. Test soruları araştırmacı tarafından yüksek sesle okunarak öğrenciye yöneltilmiştir. Her bir testin uygulama süresi ortalama beş dakika sürmektedir.

3.5.3.1.2. Fen bilimleri metin okuma evresi

Bu aşamada öğrenciler konu alanı ile ilgili metinleri okuma stratejileri doğrultusunda okumaları istenmektedir. Öğrencilerin hazırlık aşamasında öğretilen okuma öncesi, okuma sırası ve okuma sonrası stratejileri kullanmaları gerekmektedir. Tahmin aşamasında cevabı bilinmeyen tartışma sorularının cevapları teorik bilgi olarak metinlerde yer almaktadır. Bu evre ortalama 15-20 dakika sürmektedir.

Okuma öncesi kullanılan stratejiler:

- Metnin başlığını okuma
- Hızlı bir şekilde metni gözden geçirme
- Yabancı/bilinmeyen kelimelerin altını çizme
- Metnin konusunu tahmin etme

Okuma sırasında kullanılan stratejiler:

- Metni sesli okuyarak paragraf paragraf analiz etmek
- Önemli cümlelerin altını çizmek
- Önemli olan bilgileri birinci grafik düzenleyiciye yazmak
- Okuma esnasında bilinmeyen kelimelerin anlamını öğrenmek

Okuma sonrasında kullanılan stratejiler:

- Metni ikinci grafik düzenleyiciyi kullanarak özetlemek
- Metinde anlatılan konuyu grafik düzenleyici üzerinden tekrar etmek

3.5.3.1.3. Tahmin evresi

Bu evre Tahmin et-Gözle-Açıkla (TGA) stratejisinin tahmin aşamasıdır. Öğrencilere öğretimi yapılan fen bilimleri metninin teması ile ilgili tartışma soruları yöneltilmektedir. Bu aşamada öğrenciler iddialarını gerekçeleriyle birlikte ortaya koymaktadır. Tartışmanın belirli sınırlar içerisinde devam etmesi için sorular bir tablo içerisine yerleştirilerek öğrencilerin tahminlerini kısa cevaplar halinde tabloya yazmaları istenmektedir. Öğrencilerin tartışma esnasında verdikleri cevapların gerekçelerini sunmaları ve tabloya not almaları gerekmektedir. Bu evre ortalama 5-10 dakika arasında tamamlanmaktadır.

3.5.3.1.4. Gözlem evresi

Bu evre TGA stratejisinin gözlem aşamasıdır. Burada öğretimi yapılan konu alanı ile ilgili fen bilimleri deneyleri yapılarak gözlem sonuçları not edilmektedir. Deneylerin

sonuçlarına göre tahmin evresinde üretilen iddiaların doğruluğu kanıtlanmakta ya da çürütülmektedir. Gözlem evresinde kullanılan deney düzenekleri araştırmacı tarafından kurulmuştur. Deney malzemeleri öğrencilere tanıtılarak yapılaş adımları teker teker öğrencinin kullandığı öğretim modülünde belirtilmiştir. Öğrenciden gözlem sonuçlarını gerekçelerini belirterek gözlem aşaması tablosuna kaydetmeleri istenmiştir. Bu evre ortalama 10 dakika sürmektedir.

3.5.3.1.5. Açıklama evresi

Bu evre TGA stratejisinin açıklama aşamasıdır. Burada tahmin evresinde ortaya atılan iddialar ile gözlem aşamasında yapılan deneylerden elde edilen sonuçların uyumlu olup olmadıkları tartışılmaktadır. Öğrencilerin okuma metinlerinde yer alan bilgileri ve deney gözlemlerinden elde ettikleri bulguları bir araya getirerek sorulan tartışma sorularını açıklamaları istenmektedir. Açıklamaları öğretim modülünde yer alan açıklama bölümüne yazmaları gerekmektedir. Bu aşama ortalama 5-10 dakika sürmektedir.

3.5.3.1.6. Son-test uygulaması

Öğretim oturumlarından sonra öğretimi yapılan konu ile ilgili değerlendirmesi yapılmaktadır. Öğrencileri günlük değerlendirmek amacıyla konu ile ilgili değerlendirme testi son-test olarak tekrar uygulanmaktadır. Bu aşama beş dakika sürmektedir.

3.5.3.2. Modül-II: GD stratejiler öğretim modülü

GD stratejiler öğretim modülü tanılama, karşılaştırma ve sıralama açıklayıcı metin türleri ile ilgili üç bölümden oluşmaktadır. Her bölümde iki fen bilimleri konu alanı TGA stratejisi kullanılmadan sadece GD stratejiler kullanılarak öğretilmiştir. Her bir konu alanının öğretimi için ön-test, fen bilimleri metnini okuma ve son-test uygulaması olmak üzere üç temel aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalarda izlenen adımlar Modül-I ile aynıdır. Modül-II'nin uygulamadaki farkı TGA stratejisinin olmamasıdır.

3.5.3.2.1. Ön-test uygulaması

Fen bilimleri okuma metinleri ile ilgili olarak hazırlanan fen bilimleri konuları değerlendirme testleri öğrencilere öğretim oturumlarından önce ve sonra ön-test/son-test olarak uygulanmıştır. Test soruları araştırmacı tarafından yüksek sesle okunarak öğrenciye yöneltilmiştir. Her bir testin uygulama süresi ortalama beş dakika sürmektedir.

3.5.3.2.2. Fen bilimleri metin okuma evresi

Bu aşamada öğrenciler konu alanı ile ilgili metinleri okuma stratejileri doğrultusunda okumaları istenmektedir. Öğrencilerin hazırlık aşamasında öğretilen okuma öncesi, okuma sırası ve okuma sonrası stratejileri kullanmaları gerekmektedir. Bu evre ortalama 15-20 dakika sürmektedir.

Okuma öncesi kullanılan stratejiler:

- Metnin başlığını okuma
- Hızlı bir şekilde metni gözden geçirme
- Yabancı/bilinmeyen kelimelerin altını çizme
- Metnin konusunu tahmin etme

Okuma sırasında kullanılan stratejiler:

- Metni sesli okuyarak paragraf paragraf analiz etmek
- Önemli cümlelerin altını çizmek
- Önemli olan bilgileri birinci grafik düzenleyiciye yazmak
- Okuma esnasında bilinmeyen kelimelerin anlamını öğrenmek

Okuma sonrasında kullanılan stratejiler:

- Metni ikinci grafik düzenleyiciyi kullanarak özetlemek
- Metinde anlatılan konuyu grafik düzenleyici üzerinden tekrar etmek

3.5.3.2.3. Son-test uygulaması

Öğretim oturumlarından sonra öğretimi yapılan konu ile ilgili değerlendirmesi yapılmaktadır. Öğrencileri günlük değerlendirmek amacıyla konu ile ilgili değerlendirme testi son-test olarak tekrar uygulanmaktadır. Bu aşama beş dakika sürmektedir.

3.5.4. Uygulama

Araştırmanın uygulama aşaması pilot çalışma ve deneysel süreçten oluşmaktadır. Uygulama aşamasında tasarlanan öğretim modülleri gerçek öğrenciler ile yürütülerek etkileri araştırılmaktadır. Pilot çalışma aşamasında taslak haline getirilen ve standart uygulama adımları belirlenen öğretim modülleri gerçek öğrencilere gerçek ortamda uygulanarak uygulamanın nasıl yönetileceğine dair plan çıkarılmıştır. Pilot çalışmalardan sonra öğretim modüllerinin eksiklikleri ve pilot çalışmaya katılan öğrenciler üzerindeki etkileri değerlendirilerek deneysel süreç için son haline getirilmiştir. Deneysel süreçte ise

öğretim modülleri gerçek katılımcılara uygulanarak başlama düzeyi oturumları, hazırlık oturumu ve öğretim oturumları sırasıyla gerçekleştirilmiştir.

3.5.4.1. Pilot çalışma

Araştırmanın deney sürecine geçilmeden önce hazırlanan Modül-I ve Modül-II'nin uygulanma sürecinde ortaya çıkabilecek olası sorunları belirlemek ve bu sorunları gidermek amacıyla pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama 11 yaşında ÖÖG tanıılı ortaokul (5 ve 6. sınıf) düzeyinde iki öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmalar Temmuz- Eylül 2020 tarihleri arasında yaklaşık bir buçuk ay sürmüştür. Pilot uygulama ile öğretim modüllerinde yer alan fen bilimleri okuma metinleri, TGA etkinlikleri, veri toplama araçları ve uygulama için standart adımlar oluşturulmuştur. Pilot uygulama aşamasında yapılan çalışmalar ile modüllerin öğrenci düzeylerine göre uygunluğu, eklenecek, çıkarılacak ve düzeltilecek bölümler belirlenmiştir.

Pilot uygulamada TGA destekli GD stratejisi (Modül-I) ve TGA desteksiz GD stratejisi (Modül-II) modülleri ile deneme oturumları gerçekleştirilmiştir. Uyarlamalı dönüşümlü uygulamalar modelinde izlenmesi gereken adımlar takip edilerek pilot uygulama süreci yürütülmüştür. Örneğin; birinci öğrenciye Mıknatıslar konusunun öğretimi TGA destekli GD stratejisi (Modül-I) ile yapılırken, Mikroskopik Canlılar konusunun öğretimi TGA desteksiz GD stratejisi (Modül-II) ile yapılmıştır. İkinci öğrenciye ise bu uygulamalar değiştirilerek gerçekleştirilmiştir. Mikroskopik Canlılar konusunun öğretimi Modül-I ile, Mıknatıslar konusunun öğretimi is Modül-II ile yapılmıştır. Pilot uygulamalar başlama düzeyi verileri toplama oturumları ile başlamıştır. Pilot uygulamalarda başarı ölçütü %85 olarak (dokuz soruda en az sekiz doğru yanıt verilmesi) belirlenmiştir. Başarı ölçütü belirlenirken Knight, Spooner, Browder, Smith ve Wood (2013)'ün özel gereksinimi olan öğrenciler için gerçekleştirdikleri fen bilimleri eğitimi araştırmalarında kullandıkları ölçüt dikkate alınmıştır. Buna göre öğrencilerin başarılı olarak nitelendirilebilmeleri için dokuz soruda en fazla bir yanlış cevap vermeleri beklenmiştir. Pilot uygulamalarda öğrencilerin uzun soruları anlamadığı ve soru köklerinde isteneni anlamadıkları belirlenmiştir. Bunun için sorularda yüklemelerin altı çizilerek ve kalın olarak yazılarak belirgin hale getirilmiştir. Soruların cevaplama süresi ortalama beş dakika olarak belirlenmiştir. Dokuz soruluk bir test için maksimum beş dakikanın yeterli olduğu görülmüştür. Sorular cevaplanırken belirlenen bir diğer standart adım ise soruları sesli olarak okumak olmuştur. Çünkü öğrenciler soruları içinden okuduklarında hem cevaplama süreleri uzamaktadır hem de okuma hataları yaparak

soruları anlamamaktadır. Bu yüzden sesli okuma işlemi hem metin okuma hem de soruları okuma sürecinde standart adım olarak belirlenmiştir. Uygulamada standart adımları oluşturmak için uygulama güvenilirliği formuna belirlenen adımlar eklenmiştir.

Pilot uygulamalarda metinlerin öğrenci seviyelerine göre uzun olduğu belirlenmiştir. Bu yüzden gerekli olmayan cümleler çıkarılmıştır. Öğrencilerden üçer oturum başlama düzeyi verisi toplandıktan sonra öğretim oturumlarına geçilmiştir. Öğretim oturumlarında yapılan ilk oturuma hazırlık oturumu adı verilmiştir. Bu oturumda öğrencilere öğretilecek konularla ilgili olmayan başka bir konu üzerinden modüllerin öğretiminde izlenecek adımlar, okuma metinleri için okuma öncesi, sırası ve sonrasında kullanılacak stratejiler, grafik düzenleyicinin nasıl kullanılacağı ve TGA etkinliğinin ne olduğu ve nasıl yapılacağı hakkında bilgi verilmiştir. Hazırlık aşamasında “Hava Kirliliği” metni kullanılmıştır. Bu metin üzerinden metin türleri hakkında bilgi verilmiştir. Hazırlık aşamasından sonra öğretim oturumlarına başlanmıştır. Öğretim oturumlarında ilk önce öğrenciye metni okutup daha sonra rehber olarak grafik düzenleyiciyi doldurması istenmiştir. Ancak öğrencinin metni düz bir şekilde okuduğunda metnin konusunu, metinde geçen ayrıntıları anlamadığı görülmüştür. Bu yüzden okuma stratejileri kullanılarak okuma yapılmıştır. Metni okurken kullanılan okuma stratejileri; metin başlığını okuma, hızlı bir şekilde metni gözden geçirme, bilinmeyen kelimelerin altını çizme, metnin konusunu tahmin etme, metni paragraf paragraf sesli okuma ve analiz etme, önemli cümlelerin altını çizme, okuma esnasında bilinmeyen kelimelerin anlamlarını öğrenme, birinci grafik düzenleyiciye önemli bilgileri yazma (analiz için), ikinci grafik düzenleyici üzerinden özetleme yapma ve konuyu tekrar etme olarak belirlenmiştir. Bu izlenen adımlar uygulama standardı olarak uygulama güvenilirliği formuna eklenmiştir. Her okuma metni için iki tane boş grafik düzenleyici kullanılması gerektiği belirlenmiştir. İlki metni analiz etme esnasında önemli bilgileri yazmak ve gereken durumlarda öğrenciye rehber olmak için, ikincisi ise metni okuduktan sonra öğrencinin bağımsız olarak metni özetlemesi ve bilgileri tekrar etmesi için kullanılmıştır.

TGA destekli GD stratejisinin (Modül-I) kullanıldığı öğretim oturumlarında metin okuma süreci TGA etkinliğinin içine gömülmüştür. Pilot uygulamalarda etkinliğin tahmin etme, gözlemlleme ve açıklama aşamalarında kullanılacak deneyler ve malzemeler hazırlanmıştır. Etkinlikte kullanılan deneyin kaç dakika sürdüğü, deney malzemelerinin önceden hazırlanması gerektiği, yapılan deneylerin adımları belirlenmiştir. Pilot uygulamalarda metin okuma etkinliği ve üzerine deney etkinliğinin yapılması ile öğretim

oturumları 80 dakika (iki ders saati) sürdüğü için metinlerin kısaltılması ve deney düzeneğinin dersten önce kurulması gerektiği belirlenmiştir. TGA desteksiz GD stratejisinin (Modül-II) kullanıldığı oturumlarda okuma yapılıp, grafik düzenleyici doldurulup, özetleme yapıldıktan sonra değerlendirme yapılmıştır. Modül-II için öğretim oturumları 40 dakika (bir ders saati) sürmüştür. Pilot uygulamalar yapılırken Modül-I ve Modül-II için hangi adımların izlendiği not edilmiştir. Bu adımlar standartlaştırılarak her iki öğretim modülü için iki ayrı uygulama güvenilirliği formu hazırlanmıştır. Pilot uygulamalarda öğretim oturumu sayıları incelendiğinde Modül-I için birinci öğrencide üçüncü oturum sonunda ölçüt karşılanırken, ikinci öğrencide ikinci oturum sonunda ölçüt karşılanmıştır. Modül-II için birinci öğrenci iki oturum sonunda ölçütü karşılarırken, ikinci öğrenci dördüncü oturum sonunda ölçütü karşılamıştır. Öğretim modüllerinin ne kadar sürede tamamlandığı incelendiğinde (başlama + öğretim + izleme oturumları) Modül-I birinci öğrencide dokuz oturum sürerken, ikinci öğrencide sekiz oturum sürmüştür. Modül-II birinci öğrencide sekiz oturum sürerken, ikinci öğrencide 10 oturum sürmüştür. Pilot uygulamalarda öğretim oturumları haftada beş gün sabah ve öğleden sonra oturumları olmak üzere günde iki oturum olarak planlanmıştır. Her iki oturum arasında en az iki saat olmasına dikkat edilmiştir. Modül-I ve Modül-II rastgele dönüştürülerek öğrencilere uygulanmıştır.

3.5.4.2. Deneysel süreç

Bu bölümde deneysel süreç kapsamında gerçekleştirilen oturumlar açıklanmaktadır. Deneysel süreç başlama düzeyi oturumları, hazırlık oturumu ve öğretim oturumlarının düzenlenmesi ile gerçekleştirilmiştir. Her iki öğretim modülü (Modül-I ve Modül-II) kapsamında katılımcı öğrenciler ile gerçekleştirilen deneysel süreç adımları Şekil 3.2’de verilmektedir.

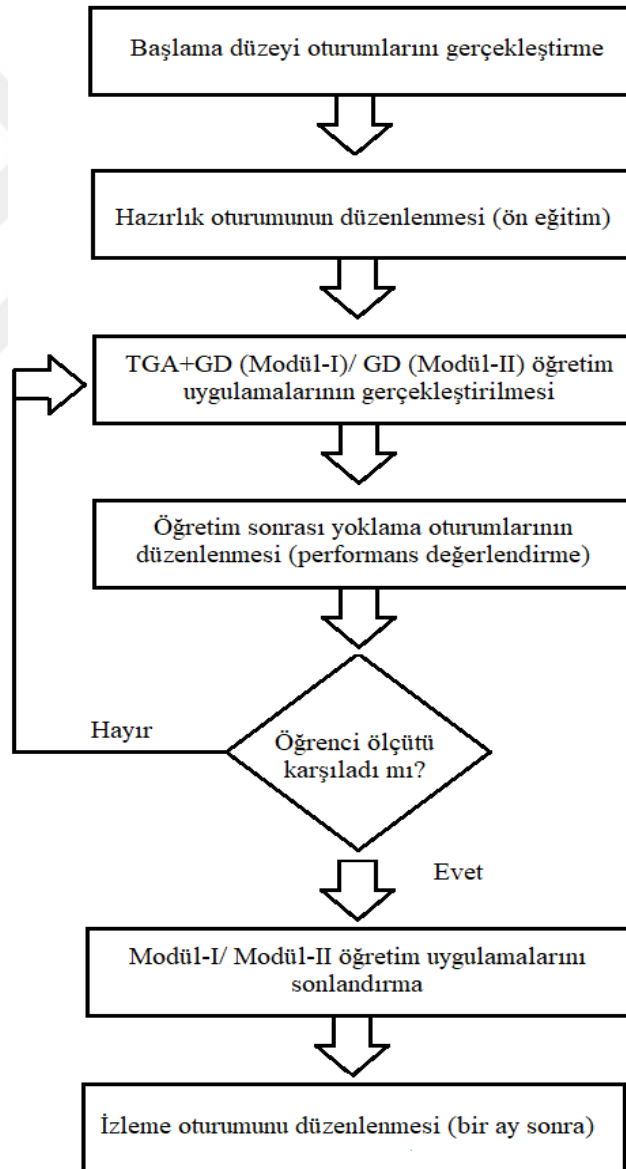
3.5.4.2.1. Başlama düzeyi oturumları

Öğretime başlamadan önce katılımcı öğrencilerin fen bilimleri okuma metinlerinde yer alan konulara yönelik performansını belirlemek amacıyla başlama düzeyi oturumları düzenlenmiştir. Başlama düzeyi oturumlarında çalışılacak konunun ne ile ilgili olduğu katılımcı öğrenciye söylenmiştir. Ardından hazırlanan fen bilimleri konuları değerlendirme testi öğrenciye sunulmuştur. Araştırmacı soruları ve cevap şıklarını sesli olarak okumuştur. Öğrencinin takip etmesini ve cevabı söylemesini istemiştir. Değerlendirme aracındaki çoktan seçmeli ve doğru/yanlış soruları okunup

cevaplar kaydedilmiştir. Araştırmacı boşluk doldurma sorularında öğrencinin boşluklara uygun kelimeyi yazmasını istemiştir. Öğrencinin yanıt vermesi için beş saniye beklenmiştir ve yanıt alınamazsa ya da yanlış yanıt alınırsa diğer soruya geçilmiştir. Öğrencinin sorulara verdiği tüm yanıtlara araştırmacı tepkisiz kalmıştır. Tüm soruların yanıtlanması bittikten sonra araştırmacı öğrenciye oturuma katıldığı için teşekkür ederek başlama düzeyi oturumunu sonlandırmıştır. Araştırmacı tüm oturumları benzer şekilde gerçekleştirmiştir. Başlama düzeyi oturumlarının her biri ortalama beş dakika sürmektedir. Oturumlar ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır.

Şekil 3.2

Katılımcılarla Gerçekleştirilen Deney Süreci Adımları (Değirmenci, 2018, s. 99)



3.5.4.2.2. Hazırlık oturumu

Modüller kapsamında verilen eğitim hazırlık oturumu aşaması ve öğretim oturumları aşaması olmak üzere iki aşamada tamamlanmıştır. Hazırlık aşamasında öğretim oturumlarından önce her bir öğrenciye birer oturum modüller hakkında bilgilendirme oturumu düzenlenmiştir. Bu oturumda metin yapıları hakkında bilgilendirme, örnek bir metin üzerinden okuma öncesi, sırası ve sonrasında kullanılacak stratejilerin öğretimi, grafik düzenleyicilerin kullanımı, TGA stratejisinin aşamaları ve bu aşamalarda neler yapıldığı ile ilgili hazırlık çalışmaları yapılmaktadır. Hazırlık oturumunda “Hava Kirliliği” konusu ile ilgili bir metin seçilmiştir. Hazırlık metni olarak belirlenen bu metin öğretim aşamasında kullanılan metinlerden bağımsız bir metindir. Her iki öğretim modülü aşamaları bu örnek metin üzerinde bütün öğrencilere öğretim oturumlarından önce birer oturum olarak uygulanmıştır.

3.5.4.2.3. Öğretim oturumları

Katılımcı öğrencilere hedeflenen fen bilimleri konularını kazandırmak üzere araştırmacı tarafından gerçekleştirilen Modül-I ve Modül-II uygulamaları, araştırmada öğrenciler için öğretim oturumlarını oluşturmaktadır. Araştırmacı tarafından öğretim uygulamalarının (Modül-I ve Modül-II için) dengeli dağılımını sağlayabilmek ve iç geçerliği etkileyen etmenleri kontrol altına alabilmek için her iki modülün uygulama koşullarına uygun uygulama çizelgesi hazırlanmış ve öğretim uygulamalarının dönüşümlü uygulanması sağlanmıştır. Uygulama oturumları her iki modül için üç bölümden oluşmaktadır. Her bölümde öğrenci düzeylerine uygun olan ikişer konu çifti bulunmaktadır. Birinci bölüm altıncı sınıf düzeylerine uygun olan ve tanılama metin yapısına uygun olarak hazırlanan “Mıknatıslar” ve “Mikroskopik Canlılar” fen bilimleri konu çiftinin öğretim uygulamalarını içermektedir. Birinci bölümde “Örümcek Ağı Kavram Haritası” fen bilimleri metinlerinin analiz ve özetleme aşamalarında kullanılmak için belirlenmiştir. İkinci bölüm yedinci sınıf düzeylerine uygun olan ve karşılaştırma metin yapısına uygun olarak hazırlanan “Isı-Sıcaklık” ve “Bitki-Hayvan Hücreleri” fen bilimleri konu çiftinin öğretim uygulamalarını içermektedir. İkinci bölümde “Venn Diyagramı” fen bilimleri metinlerinin analiz ve özetleme aşamalarında kullanılmak için belirlenmiştir. Üçüncü bölüm sekizinci sınıf düzeyine uygun olan ve sıralama metin yapısına uygun olarak hazırlanan “Enerji Üretimi” ve “Atıksu Arıtımı” fen bilimleri konu çiftinin öğretim uygulamalarını içermektedir. Bu bölümde “Akış Haritası” metinlerinin analiz ve özetleme aşamalarında grafik düzenleyici olarak kullanılmıştır. Her bölümde

yer alan konu çiftlerinden biri Modül-I'in uygulama koşullarına uygun olarak öğretim yapılırken, diğeri Modül-II'nin uygulama koşullarına göre öğretimi gerçekleştirilmiştir. Öğretim oturumları sabah ve öğleden sonra olarak günde iki oturum olacak şekilde planlanmıştır. Uygulamalar dönüştürülerek uygulanmıştır. Aynı öğrenci için iki oturum arasında en az iki saat olacak şekilde planlama yapılmıştır. Modül-I ve Modül-II rastgele dönüştürülerek öğrencilere uygulanmıştır. Bu adımlar Şekil 3.3'de verilmektedir.

Birinci ve üçüncü bölüm öğretim oturumları haftada üç gün olmak üzere üç hafta sürerken, ikinci bölüm öğretim oturumları haftada iki gün toplam dört hafta sürmüştür. Uygulama oturumlarında, öğrenci ortama alınmadan önce öğretim yapılacak ortam ve öğretimde kullanılacak araç-gereçler hazırlanmış, daha sonra öğrenci ortama alınmıştır. Modül-I ve Modül-II oturumlarında araştırmacının uygulaması gereken basamakları (Bkz. Tablo 3.5) takip ederek öğrenciye öğretim uygulamaları sunulmuştur.

Şekil 3.3

Modül-I ve Modül-II'nin Öğretim Oturumu Adımları

MODÜL-I: GD+TGA	MODÜL-II: GD
<u>Ön-test:</u> Fen Bilimleri Konu Testi	<u>Ön-test:</u> Fen Bilimleri Konu Testi
<u>Okuma Etkinliği:</u> <i>Okuma öncesi kullanılan stratejiler:</i> - Metnin başlığını okuma - Hızlı bir şekilde metni gözden geçirme - Yabancı/bilinmeyen kelimelerin altını çizme - Metnin konusunu tahmin etme <i>Okuma sırasında kullanılan stratejiler:</i> - Metni sesli okuyarak paragraf paragraf analiz etmek - Önemli cümlelerin altını çizmek - Önemli olan bilgileri birinci GD'ye yazmak - Okuma esnasında bilinmeyen kelimelerin anlamını öğrenmek <i>Okuma sonrasında kullanılan stratejiler:</i> - Metni ikinci GD'yi kullanarak özetlemek - Metinde anlatılan konuyu GD üzerinden tekrar etmek <u>TGA Etkinliği:</u> <i>Tahmin evresi:</i> - Konu ile ilgili tartışma soruları yöneltilmekte - İddialar gerekçeleriyle birlikte ortaya koyulmakta <i>Gözlem evresi:</i> - Konu ile ilgili fen deneyleri yapılmakta - Gözlem sonuçları not edilmekte - İddiaların doğruluğu kanıtlanmakta ya da çürütülmekte <i>Açıklama evresi:</i> - iddialar ile gözlem sonuçları karşılaştırılmakta	<u>Okuma Etkinliği:</u> <i>Okuma öncesi kullanılan stratejiler:</i> - Metnin başlığını okuma - Hızlı bir şekilde metni gözden geçirme - Yabancı/bilinmeyen kelimelerin altını çizme - Metnin konusunu tahmin etme <i>Okuma sırasında kullanılan stratejiler:</i> - Metni sesli okuyarak paragraf paragraf analiz etmek - Önemli cümlelerin altını çizmek - Önemli olan bilgileri birinci GD'ye yazmak - Okuma esnasında bilinmeyen kelimelerin anlamını öğrenmek <i>Okuma sonrasında kullanılan stratejiler:</i> - Metni ikinci GD'yi kullanarak özetlemek - Metinde anlatılan konuyu GD üzerinden tekrar etmek
<u>Son-test:</u> Fen Bilimleri Konu Testi	<u>Son-test:</u> Fen Bilimleri Konu Testi

Araştırmada Modül-I oturumları her bir öğrencinin rehabilitasyon merkezindeki ders programına bağlı olarak iki ders saati içerisinde araştırmacı tarafından oluşturulan uygulama planına göre gerçekleştirilmiştir. İki ders saatinde gerçekleştirilen Modül-I öğretim oturumları ve ardından yapılan günlük yoklama oturumları toplamı ortalama 40-60 dakika arasında sürmüştür. Modül-I öğretim oturumlarında hedef fen bilimleri konularına ilişkin hazırlan fen bilimleri metinlerinin öğretimi TGA destekli GD stratejiler aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. Modül-I oturumlarında öğrenci ve araştırmacı karşılıklı olarak oturmuş ve öğretim modülü öğrencinin konuyu rahatlıkla takip edebileceği şekilde masanın üzerine yerleştirilmiştir. Modül-I uygulama oturumları altı aşamada gerçekleştirilmiştir; (a) ön-test uygulaması, (b) fen bilimleri metin okuma aşaması, (c) TGA-tahmin aşaması, (d) TGA-gözlem aşaması, (e) TGA-açıklama aşaması, (f) son-test uygulaması (günlük yoklama).

Araştırmada Modül-II oturumları öğrencinin devam ettiği özel eğitim ve rehabilitasyon merkezindeki ders programına bağlı olarak ders saatinde araştırmacı tarafından oluşturulan uygulama planına göre gerçekleştirilmiştir. Bir ders saatinde uygulanan Modül-II öğretim oturumları ve ardından uygulanan günlük yoklama oturumları toplamı ortalama 30-50 dakika arasında sürmüştür. Modül-II öğretim oturumlarında hedeflenen fen bilimleri konularına ilişkin hazırlan fen bilimleri metinlerinin öğretimi TGA desteksiz GD stratejiler aracılığı ile gerçekleştirilmiştir. Modül-II oturumlarında öğrenci ve araştırmacı karşılıklı olarak oturmuş ve öğretim modülü öğrencinin konuyu rahatlıkla takip edebileceği şekilde masanın üzerine yerleştirilmiştir. Modül-II uygulama oturumları üç aşamada gerçekleştirilmiştir; (a) ön-test uygulaması, (b) fen bilimleri metin okuma aşaması, (c) son-test uygulaması (günlük yoklama).

Tablo 3.5

Modül-I ve Modül-II Uygulama Adımları

Modül-I: TGA destekli GD stratejiler öğretim oturumu	Modül-II: TGA desteksiz GD stratejiler öğretim oturumu
• Uygulama araçları (öğretim modülü, ses kayıt cihazı, kamera) hazır hale getirildi. • Modül-I öğrencinin önüne konuldu. • Öğretim modülü öğrenciye tanıtıldı. • Konu ile ilgili ön test açıldı. • Sorular sesli olarak tek tek öğrenciye okundu. • Cevaplar kaydedildi. • Modül içinde yer alan okuma metni tanıtıldı. • Metni okuduktan sonra kullanılacak GD tanıtıldı. • Öğrenciye okuma öncesi, sırası ve sonrasında yapılması gerekenler hatırlatıldı. • Öğrenciye okumaya başlaması için yönerge verildi. • Öğrenciye metne hızlı bir şekilde göz gezdirmesi söylendi. • Öğrenciye bilmediği kelimelerin altını çizmesi söylendi. • Öğrenciye metni sesli olarak okuması söylendi. • Öğrenciye metni paragraf paragraf okuyup analiz etmesi söylendi. • Öğrenciye her paragrafta önemli gördüğü bilgilerin altını çizmesi söylendi. • Öğrenciye altını çizdiği önemli bilgileri birinci GD'ye yazması söylendi. • Uygulamacı bilinmeyen kelimelerin anlamını söyledi. • Öğrenciye ikinci GD'yi kullanarak metni özetlemesi söylendi. • Uygulamacı okuma bittikten sonra TGA etkinliğini başlattı. • Öğrencinin tahmin aşamasında konu ile ilgili tahminleri alınarak tartışma yapıldı. • Öğrenciye deney düzeneği tanıtıldı. • Öğrenciye deneyin amacı söylendi. • Öğrenciye rehber olarak deney yapıldı. • Öğrenciye gözlem aşamasında elde edilen deney sonuçlarını not etmesi söylendi. • Öğrenciye tahminleri ile gözlemleri arasında bir farklılık olup olmadığını soruldu. • Öğrenciye tahminlerini ve deney sonuçlarını karşılaştırması söylendi. • Konu ile ilgili son test açıldı. • Sorular tek tek sesli bir şekilde öğrenciye okundu. • Cevaplar kaydedildi. • Öğrenciye teşekkür edilip oturum sonlandırıldı.	• Uygulama araçları (öğretim modülü, ses kayıt cihazı, kamera) hazır hale getirildi. • Modül-II öğrencinin önüne konuldu. • Öğretim modülü öğrenciye tanıtıldı. • Konu ile ilgili ön test açıldı. • Sorular sesli olarak tek tek öğrenciye okundu. • Cevaplar kaydedildi. • Modül içinde yer alan okuma metni tanıtıldı. • Metni okuduktan sonra kullanılacak GD tanıtıldı. • Öğrenciye okuma öncesi, sırası ve sonrasında yapılması gerekenler hatırlatıldı. • Öğrenciye okumaya başlaması için yönerge verildi. • Öğrenciye metne hızlı bir şekilde göz gezdirmesi söylendi. • Öğrenciye bilmediği kelimelerin altını çizmesi söylendi. • Öğrenciye metni sesli olarak okuması söylendi. • Öğrenciye metni paragraf paragraf okuyup analiz etmesi söylendi. • Öğrenciye her paragrafta önemli gördüğü bilgilerin altını çizmesi söylendi. • Öğrenciye altını çizdiği önemli bilgileri birinci GD'ye yazması söylendi. • Uygulamacı bilinmeyen kelimelerin anlamını söyledi. • Öğrenciye ikinci GD'yi kullanarak metni özetlemesi söylendi. • Konu ile ilgili son test açıldı. • Sorular tek tek sesli bir şekilde öğrenciye okundu. • Cevaplar kaydedildi. • Öğrenciye teşekkür edilip oturum sonlandırıldı.

3.5.5. Değerlendirme

Değerlendirme aşaması öğretimin yeterliliğinin belirlendiği, etkisinin ölçüldüğü süreç olarak tanımlanmaktadır. Tasarımın öğrenme hedeflerini, öğrenen ihtiyaçlarını ne kadar karşıladığı kontrol edilmektedir. Değerlendirme aşamasında araştırma sürecinin analiz, tasarım, geliştirme ve uygulama basamakları değerlendirilmiştir. Uygulama sürecinde olası sorunların önüne geçebilmek adına asıl uygulama öncesinde pilot uygulama yapılmış ve uygulama süreci değerlendirilmiştir. Araştırma sürecinde veri toplama aracı olarak fen bilimleri konuları değerlendirme testleri kullanılmıştır. Öğretim oturumlarının sonunda günlük yoklama olarak ve uygulama bittikten bir ay sonra izleme oturumlarında değerlendirmeler tamamlanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler analiz edilerek değerlendirilmiştir.

3.5.5.1. Günlük yoklama oturumları

Araştırmada katılımcı öğrencilerin öğretim oturumları sonunda performanslarını belirlemek amacı ile günlük yoklama oturumları düzenlenmiştir. Yoklama oturumları öğretim oturumu bittikten hemen sonra yapılmıştır. Yoklama oturumlarında öğretim modüllerinde yer alan fen bilimleri okuma metinleri ile ilgili hazırlanan fen bilimleri konuları değerlendirme testleri kullanılmıştır. Katılımcı öğrencilerden günlük yoklama oturumlarında başarı ölçütü olarak pilot uygulamalarda belirlenen %85 ve üzerinde performans göstermesi (Alberto ve Troutman, 2006, s. 51; Knight vd., 2013, s. 121) ve bu performans düzeyini koruduğunu gözlemlemek için ilgili tek-denekli araştırmalarda önerilen en az üç oturum (Kurt ve Tekin-İftar, 2008, s. 57) art arda tekrarlama ölçütünü karşılamaları beklenmiştir. Ölçütü karşılayan öğrencilerin öğretim oturumları sonlandırılmıştır. Araştırmacı yoklama oturumlarında soruları sesli olarak tek tek öğrenciye yöneltmiştir. Öğrencinin cevap vermesi için maksimum beş saniye beklemiştir. Yoklama oturumlarında araştırmacı hiçbir şekilde düzeltme, dönüt verme gibi tepkilerde bulunmamıştır. Öğrenciye teşekkür ederek oturumu sonlandırılmıştır. Yoklama oturumlarının her biri ortalama beş dakika sürmüştür.

3.5.5.2. İzleme oturumları

Katılımcı öğrencilerin hedeflenen fen bilimleri kavramlarını öğretimden sonra ne düzeyde devam ettirdiklerini belirlemek amacıyla izleme oturumları düzenlenmiştir. İzleme oturumları, öğretim oturumlarında belirlenen ölçüt karşılandıktan bir ay (dört hafta) sonra gerçekleştirilmiş ve başlama düzeyi oturumlarına benzer şekilde

yürütülmüştür. Öğrencinin sorulara verdiği tüm yanıtlara araştırmacı tepkisiz kalmıştır. Tüm soruların yanıtlanması bittikten sonra araştırmacı öğrenciye oturuma katıldığı için teşekkür ederek izleme oturumunu sonlandırmıştır. Oturumlar ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmış ve her biri ortalama beş dakika sürmüştür.

3.6. Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmanın deney sürecinde her iki öğretim modülünün çıktılarını görmek için; (a) güvenirlik, (b) etkililik, (c) verimlilik ve (d) sosyal geçerlik verileri toplanmıştır. İzleyen bölümde katılımcı öğrenciler için veri toplama süreci detaylı olarak açıklanmaktadır. Verilerin toplanması ve analizine ilişkin bilgiler bir arada verilmektedir.

3.6.1. Güvenirlik verilerinin toplanması ve analizi

Araştırmada katılımcı öğrenciler için bağımlı değişkenlere yönelik (gözlemciler arası güvenirlik) ve bağımsız değişkenlere yönelik (uygulama güvenirliği) olmak üzere iki tür güvenirlik verisi toplanmıştır. Güvenirlik verileri iki gözlemci tarafından toplanmıştır. Gözlemciler her iki öğretim koşulu için uygulama güvenirliği formlarını doldurarak güvenirlik verilerini toplamışlardır.

3.6.1.1. Gözlemciler-arası güvenirlik verilerinin toplanması ve analizi

Katılımcı öğrenciler için bağımlı değişkenlere yönelik gözlemciler arası güvenirliğin belirlenmesi için her bir katılımcı öğrencide için (başlama, öğretim ve izleme) düzenlenen oturumların en az %30'u yansız olarak belirlenerek bir oturum havuzu oluşturulmuştur. Gözlemciler arası güvenirlik verileri uygulamanın başlama, öğretim ve izleme evrelerinde alınan video kayıtlarını bir gözlemcinin daha sonra izlemesi ile toplanmıştır. Gözlemci kendisi ile paylaşılan video görüntülerini izleyerek ve araştırmacının değerlendirme esnasında verdiği puanlamaları video kayıtları ile karşılaştırmıştır. Katılımcı öğrenci tarafından gerçekleştirilen doğru cevapları “+” ve yanlış cevapları “-” işaretlenerek veri kayıt formu doldurulmuştur. Gözlemciler arası güvenirlik verileri katılımcı öğrencilere sunulan Modül-I ve Modül-II öğretim uygulamalarına ilişkin etkililik verilerinin toplanmasında da kullanılan veri toplama formu aracılığı ile toplanmıştır. Gözlemciler arası güvenirlik verilerinin analiz edilmesinde “*(Görüş Birliği/Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) X 100*” formülü kullanılmıştır (Alberto ve Troutman, 2006, s. 102). Gözlemciler arası güvenirlik verileri Tablo 3.6’de yer almaktadır.

Tablo 3.6

Gözlemciler-arası Güvenirlik Verileri

Modüller	Öğrenciler	Başlama	Öğretim	İzleme
Modül-I (GD+TGA)	Ata	%100	%100	%100
	Aras	%88,8	%100	%100
	İzel	%88,9	%100	%100
	Mert	%88,8	%100	%100
	Yunus	%100	%100	%100
	Ayla	%100	%100	%100
Modül-II (GD)	Ata	%88,8	%100	%100
	Aras	%100	%100	%88,8
	İzel	%100	%100	%100
	Mert	%100	%88,8	%100
	Yunus	%100	%100	%100
	Ayla	%100	%100	%100

3.6.1.2. Uygulama güvenirliliği verilerinin toplanması ve analizi

Araştırmanın katılımcı öğrencileri için bağımsız değişkenlerinin, Modül-I ve Modül-II, araştırmacı tarafından planlandığı gibi ve belirli standartlarda uygulanıp uygulanmadığını belirlemek üzere uygulama güvenirliliği verisi toplanmıştır. Katılımcı öğrencilere yönelik başlama, öğretim ve izleme oturumları araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Her iki öğretim modülünde yapılan öğretim oturumlarında izlenen adımlar farklı olduğu için iki ayrı form oluşturulmuştur. Bu adımlar pilot uygulamalarda belirlenmiştir. Gözlemci rastgele belirlenen oturumlara katılarak TGA destekli GD stratejiler (Modül-I) Öğretim Oturumları Uygulama Güvenirliliği (EK-7) ve TGA desteksiz GD stratejiler (Modül-II) Öğretim Oturumları Uygulama Güvenirliliği (EK-8) veri kayıt formlarını doldurmuştur. Her iki modülün başlama ve izleme oturumlarında ise Başlama ve İzleme Oturumları Uygulama Güvenirliliği Formu (EK-9) kullanılmıştır. Gözlemci araştırmacı tarafından gerçekleştirilen basamakları “+” gerçekleştirilmeyen basamaklarını “-” şeklinde forma işaretleyerek uygulama güvenirliliği verilerini toplamıştır. Araştırmacı tarafından gerçekleştirilen oturumların uygulama güvenirliliği verilerinin analiz edilmesinde “(Gözlenen Araştırmacı Davranışı/Planlanan Araştırmacı Davranışı) X 100” formülü (Tekin-İftar ve Kırcaali İftar, 2016) kullanılmıştır. Katılımcı öğrencilere başlama, öğretim ve izleme evlerinde araştırmacı tarafından düzenlenen uygulama oturumlarına yönelik elde edilen uygulama güvenirliliği verileri Tablo 3.7’da yer almaktadır.

Tablo 3.7

Uygulama Güvenirliği Verileri

Modüller	Öğrenci	Başlama	Öğretim	İzleme
Modül-I (GD+TGA)	Ata	%100	%95,45	%100
	Aras	%100	%100	%100
	İzel	%100	%91,60	%100
	Mert	%100	%88,46	%100
	Yunus	%100	%100	%100
	Ayla	%100	%88,80	%100
Modül-II (GD)	Ata	%97,5	%100	%100
	Aras	%100	%92,24	%100
	İzel	%100	%95,45	%100
	Mert	%100	%92,86	%100
	Yunus	%100	%100	%100
	Ayla	%100	%96,43	%100

3.6.2. Etkililik verilerinin toplanması ve analizi

Katılımcı öğrencilere sunulan Modül-I ve Modül-II uygulamalarına ilişkin etkililik verilerinin toplanmasında fen bilimleri konuları değerlendirme testleri kullanılmıştır. Katılımcı öğrencilerin hedef kavramlarla ilgili testlerde verdikleri doğru cevaplar “+” ve yanlış cevaplar ya da tepkide bulunmama cevap vermeme davranışları “-” olarak değerlendirilmiştir. Katılımcı öğrencilerin hedef fen bilimleri konuları ile ilgili performans düzeylerindeki görülen değişikliğin öğretim sona erdikten sonra kalıcılığını değerlendirmek üzere izleme verileri toplanmıştır. İzleme verileri öğrencilerinin fen konularına ilişkin %85 ve üzeri doğruluk düzeyinde performans sergileyip bu performans en az üç oturum sürdürür hale geldikten bir ay (dört hafta) sonra toplanmıştır. İzleme oturumlarına ilişkin etkililik verileri başlama oturumlarına benzer şekilde toplanmıştır.

Her bir öğrencinin etkililik verilerini analiz etmek için grafiksel analiz, örtüşmeyen veri yüzdesi hesabı ve etki büyüklüğü hesaplaması yapılmıştır. Grafiksel analiz için öğrencilerin her bir evredeki (başlama, öğretim, izleme) verileri grafikleştirilerek evreler arasındaki seviye, eğilim ve kararlılık değerlendirilmiştir. Öğrencilerin doğru cevap sayıları doğru cevap yüzdesine dönüştürüldükten “*(Doğru cevap sayısı/Toplam soru sayısı) X 100*” sonra grafiğe işlenmiştir (Alberto ve Troutman, 2006, s. 110). Örtüşmeyen verilerin (PND) yüzdesi için PND hesaplama metriği kullanılmıştır (Wolery, Busick, Reichow ve Barton, 2010). PND, öğretim oturumları ve başlama düzeyi arasındaki örtüşmeyen verilerin yüzdesini hesaplamak için kullanılan bir ölçüdür. Bu ölçü, başlama düzeyindeki en yüksek veri noktasını aşan toplam öğretim oturumu veri noktası sayısının yani örtüşmeyen veri noktalarının toplam öğretim oturumu

veri noktaları sayısına oranı ile hesaplanmaktadır (Wolery vd., 2010, s. 19). PND yorumlama kılavuzuna göre %70 ve üzeri etkili uygulamalara, %50 ile %70 arası orta düzeyde etkili uygulamalara ve %50 ve altı, ise etkisiz uygulamaları nitelendirmektedir (Parker, Vannest, Davis ve Sauber, 2011, s. 291). Etki büyüklüğü hesaplaması için, Tau-U, başlama düzeyi ve öğretim oturumları arasındaki örtüşmeyen verileri öğretim oturumundaki eğilimle birleştirerek elde edilen parametrik olmayan istatistiksel bir etki büyüklüğü hesaplaması kullanılmıştır (Vannest, Parker ve Gonen, 2011). Tau-U, 0 ile 1 arasında değişen bir sayı olarak rapor edilmektedir. Etki büyüklüğü yorumlamasına göre düşük etki büyüklüğü 0,20 ile 0,49 arasında, orta etki büyüklüğü 0,50 ile 0,79 arasında ve güçlü etki büyüklüğü 0,80 ve üzerinde olarak belirtilmektedir (Ferguson, 2009). Tau-U ve PND değerleri online hesaplama araçları kullanarak hesaplanmıştır (Tarlow ve Penland, 2016; Vannest, Parker, Gonen ve Adiguzel, 2016).

3.6.3. Verimlilik verilerinin toplanması ve analizi

Modül-I ve Modül-II öğretim uygulamalarının verimlilik açısından farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek üzere araştırmanın deney sürecine yönelik verimlilik verisi toplanmıştır. Verimlilik verileri her bir katılımcı öğrencinin hedef fen bilimleri konuları ile ilgili (a) ölçütü karşılayana kadar gerçekleştirilen öğretim oturumu sayısı, (b) %100 doğrulukta gerçekleştirilen öğretim oturumu sayısı, (c) öğretim süreleri, (d) izleme evresi doğru cevap yüzdesi, (e) öğretim modülleri için yapılan harcamalar ve (f) öğretim modülleri için gerekli ekipmanlar belirlenerek hesaplanmıştır.

3.6.4. Sosyal geçerlik verilerinin toplanması ve analizi

Araştırmanın sosyal geçerliğini değerlendirmek için öğrencilerin araştırmaya ilişkin görüşleri alınmıştır. Sosyal geçerlik verileri araştırmacı tarafından geliştirilen görüşme formu kullanılarak uygulama bittikten sonra öğrencilerle yapılan yüz-yüze görüşmeler yoluyla toplanmıştır. Öğrenciler ile yapılan görüşmeler 15-20 dakika arasında sürmüştür ve ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Her iki müdahale koşulunun sosyal geçerliliğini değerlendirmek için altı açık uçlu soru sorulmuştur. Öğrenciler, her iki öğretim modülünün fen bilimleri öğrenme sürecinde ne kadar yararlı olduğunu, hangisini tercih ettiklerini, hangi özellikleri beğendiklerini veya beğenmediklerini ve diğer ders ve konularda Modül-I ve Modül-II kapsamında yapılan uygulamaları kullanmaya açık olup olmayacaklarını belirlemek için sorulan soruları yanıtlamıştır. Sosyal geçerlik verileri araştırmacı tarafından betimsel olarak analiz edilmiştir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. Bulgular

Bu araştırma kapsamında tahmin et-gözle-açıkla (TGA) etkinlik destekli ve TGA desteksiz grafik düzenleyici stratejilerin özel öğrenme güçlüğü (ÖÖG) olan öğrencilerin fen bilimleri başarıları üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada etkililik, verimlilik ve sosyal geçerlik verilerine ilişkin bulgular elde edilmiştir. İzleyen bölümde elde edilen bulgular detaylı olarak anlatılmaktadır.

4.1. Etkililik Bulguları

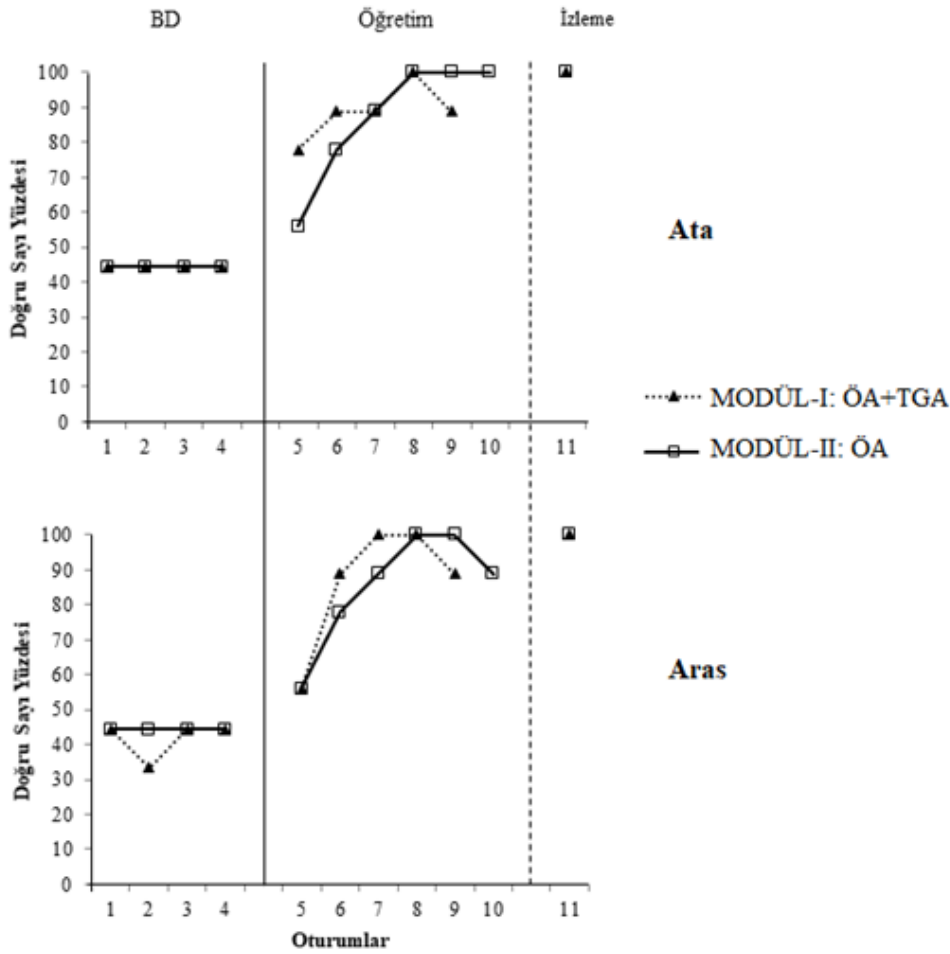
Etkililik bulguları tanımlama, karşılaştırma ve sıralama metin türlerine göre hazırlanan eğitimlere katılan öğrenci çiftlerinden elde edilen bulgular birinci bölüm, ikinci bölüm ve üçüncü bölüm etkililik bulguları olarak üç başlık altında sunulmaktadır. İki farklı öğretim koşulundan elde edilen bulgular Ata, Aras, İzel, Mert, Yunus ve Ayla için çizgi grafiğinde sunulmaktadır. Grafiklerde her bir katılımcı öğrencinin öğretilmesi planlanan hedef fen bilimleri konularına ilişkin başlama düzeyi, uygulama, izleme ve sürdürme evrelerinde verdikleri doğru cevap yüzdelere ilişkin veriler yer almaktadır. Tüm katılımcı öğrenciler için öğrenme ölçütü %85 olarak belirlenmiştir.

4.1.1. Birinci bölüm: Tanımlama metni ve örümcek ağı

TGA destekli GD stratejiler (Modül-I) ve TGA desteksiz GD stratejiler (Modül-II) öğretim modüllerinin birinci bölüm uygulamalarına Ata ve Aras katılmıştır. Tanımlama metin türü kapsamında hazırlanan Mıknatıslar ve Mikroskobik Canlılar konularının öğretiminde örümcek ağı kavram haritası kullanılmıştır. Ata Modül-I kapsamında Mıknatıslar ve Modül-II kapsamında ile Mikroskobik Canlılar konusunun öğretim oturumlarına katılmıştır. Aras ise Modül-I kapsamında Mikroskobik Canlılar, Modül-II kapsamında Mıknatıslar konusunun öğretim oturumlarına katılmıştır. İki öğrencide de dört oturum başlama düzeyi verisi toplandıktan sonra öğretim oturumlarına geçilmiştir. Her iki konu için ölçüt karşılanana kadar öğretim oturumu yapıp en az üç oturum da kararlılık verisi alınmıştır. Uygulamaların bitiminden bir ay (dört hafta) sonra ise kalıcılık verisi toplanmıştır. Modül-I ve Modül-II'nin Ata ve Aras'ın fen bilimleri başarıları üzerindeki etkililiklerine ilişkin veriler her bir katılımcı öğrenci için sırasıyla Şekil 4.1'de verilmiştir.

Şekil 4.1

Ata ve Aras'ın Performans Düzeylerinin Karşılaştırması



Ata'nın TGA destekli örümcek ağı GD stratejisi (Modül-I) ve TGA desteksiz örümcek ağı GD stratejisi (Modül-II) öğretim modülleri ile öğretim oturumlarına başlamadan önce Mıknatıslar ve Mikroskopik Canlılar konularının her ikisinde de %44 doğrulukta ve kararlı doğru yanıt verdiği belirlenmiştir. Ata Modül-I (Mıknatıslar+ÖA+TGA) ile yapılan öğretimi beş oturumda tamamlamıştır ve ikinci oturumdan sonra ölçütü karşılamıştır. Günlük yoklamalarda birinci oturumda %78, ikinci oturumda ise %89 doğrulukta yanıt vererek başarı ölçütünü karşıladığı görülmüştür. Ölçüt karşılandıktan sonra yapılan son üç oturumda da sırasıyla %89, %100 ve %89 doğruluk düzeyinde performans sergileyerek ölçütü koruduğu ve performansının kararlılık gösterdiği görülmüştür. Ata'nın, Modül-I ile yapılan Mıknatıslar konusunun öğretim oturumlarında ortalama %89 (ranj = %78-%100) doğruluk düzeyinde performans sergileyerek bu evreyi tamamladığı görülmüştür. Ata Modül-II (Mikroskopik

Canlılar+ÖA) ile yapılan öğretimi ise altı oturumda tamamlamış ve üçüncü oturumdan sonra ölçütü karşılamıştır. Günlük yoklamaların birincisinde %56, ikincisinde %78 ve üçüncüsünde %89 doğruluk düzeyinde performans göstererek başarı ölçütünü karşılamıştır. Ölçüt karşılandıktan sonra yapılan son üç oturumda da %100 doğruluk düzeyinde performans sergileyerek ölçütü koruduğu ve performansının kararlılık gösterdiği görülmüştür. Ata, Modül-II ile yapılan Mikroskobik Canlılar konusunun öğretim oturumlarında ortalama %87,2 (ranj = %56-%100) doğruluk düzeyinde performans sergileyerek bu evreyi tamamlamıştır. İzleme oturumlarına ilişkin veriler incelendiğinde uygulama sona erdikten bir ay (dört hafta) sonra gerçekleştirilen oturumlarda; Ata'nın her iki fen bilimleri konusu ile ilgili bilgi düzeyini, Mıknatıslar ve Mikroskobik Canlılar, %100 doğrulukta performans sergileyerek koruduğu; dolayısıyla Ata'ya uygulanan Modül-I ve Modül-II arasında uygulama sonrası etkilerini sürdürmeleri açısından bir fark olmadığı görülmüştür. Modül-I ve Modül-II'nin etki büyüklüğünü belirlemek için yapılan Tau-U ve PND hesaplamalarında her iki öğretim koşulunda da Ata'nın başlangıç ve öğretim oturumu puanlarının karşılaştırılmasında Tau-U ve PND için 1.0 etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Elde edilen bu değerler, TGA destekli ve TGA desteksiz örümcek ağı GD stratejisinin etkili bir strateji olduğunu göstermektedir.

Aras'ın TGA destekli örümcek ağı GD stratejisi (Modül-I) ve TGA desteksiz örümcek ağı GD stratejisi (Modül-II) öğretim modülleri ile öğretim oturumlarına başlamadan önce Mikroskobik Canlılar ve Mıknatıslar konularıyla ilgili sırasıyla %40,3 (Modül-I) ve %44 (Modül-II) doğrulukta ve kararlı yanıtlar verdiği belirlenmiştir. Aras Modül-I (Mikroskobik Canlılar+ÖA+TGA) ile yapılan öğretimi beş oturumda tamamlamıştır ve ikinci oturumdan sonra ölçütü karşılamıştır. Günlük yoklamalarda birinci oturumda %56, ikinci oturumda ise %89 doğrulukta yanıt vererek başarı ölçütünü karşıladığı görülmüştür. Ölçüt karşılandıktan sonra yapılan son üç oturumda da sırasıyla %100, %100 ve %89 doğruluk düzeyinde performans sergileyerek ölçütü koruduğu ve performansının kararlılık gösterdiği görülmüştür. Aras'ın, Modül-I ile yapılan Mikroskobik Canlılar konusunun öğretim oturumlarında ortalama %87 (ranj = %56-%100) doğruluk düzeyinde performans sergileyerek bu evreyi tamamladığı görülmüştür. Aras Modül-II (Mıknatıslar+ÖA) ile yapılan öğretimi ise altı oturumda tamamlamış ve üçüncü oturumdan sonra ölçütü karşılamıştır. Günlük yoklamaların birincisinde %56, ikincisinde %78 ve üçüncüsünde %89 doğruluk düzeyinde performans göstererek başarı ölçütünü karşılamıştır. Ölçüt karşılandıktan sonra yapılan son üç oturumda sırasıyla %100, %100 ve %89 doğruluk düzeyinde performans sergileyerek ölçütü koruduğu ve

performansının kararlılık gösterdiği görülmüştür. Aras, Modül-II ile yapılan Mıknatıslar konusunun öğretim oturumlarında ortalama %85,3 (ranj = %56-%100) doğruluk düzeyinde performans sergileyerek bu evreyi tamamlamıştır. İzleme oturumlarına ilişkin veriler incelendiğinde uygulama sona erdikten bir ay (dört hafta) sonra gerçekleştirilen oturumlarda; Aras'ın her iki fen bilimleri konusu ile ilgili bilgi düzeyini, Mıknatıslar ve Mikroskopik Canlılar, %100 doğrulukta performans sergileyerek koruduğu; dolayısıyla Aras'a uygulanan Modül-I ve Modül-II arasında uygulama sonrası etkilerini sürdürmeleri açısından bir fark olmadığı bulgulanmıştır. Modül-I ve Modül-II'nin etki büyüklüğünü belirlemek için yapılan Tau-U ve PND hesaplamalarında her iki öğretim koşulunda da Aras'ın başlangıç ve öğretim oturumu puanlarının karşılaştırılmasında Tau-U ve PND için %100 etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Elde edilen bu değerler, TGA destekli ve TGA desteksiz örümcek ağı GD stratejisinin etkili bir strateji olduğunu göstermektedir.

TGA destekli ve TGA destekli olmayan örümcek ağı GD stratejiler öğretim modüllerinde her iki öğrencinin de ölçütü karşıladığı görülmüştür. Ancak öğrencilerin ölçütü karşılamaları için gerçekleştirilen öğretim oturumu sayılarında farklılaşma olduğu görülmüştür. Ata TGA destekli örümcek ağı öğretim modülünde iki oturum sonunda ölçütü karşılariken TGA destekli olmayan örümcek ağı öğretim modülünde üç oturum sonunda ölçütü karşılamıştır. Aras'ın verilerinden elde edilen bulgular Ata'nın bulgularını desteklemektedir. Aras da TGA destekli örümcek ağı öğretim modülünde ikinci oturum sonunda, TGA destekli olmayan örümcek ağı öğretim modülünde üçüncü oturumun sonunda ölçütü karşılamıştır. Ölçütü karşılamak için gerçekleştirilen oturum sayıları açısından incelendiğinde TGA destekli örümcek ağı GD stratejisi ile yapılan öğretimlerde daha erken ölçütün karşılandığı bulgusuna ulaşılmıştır.

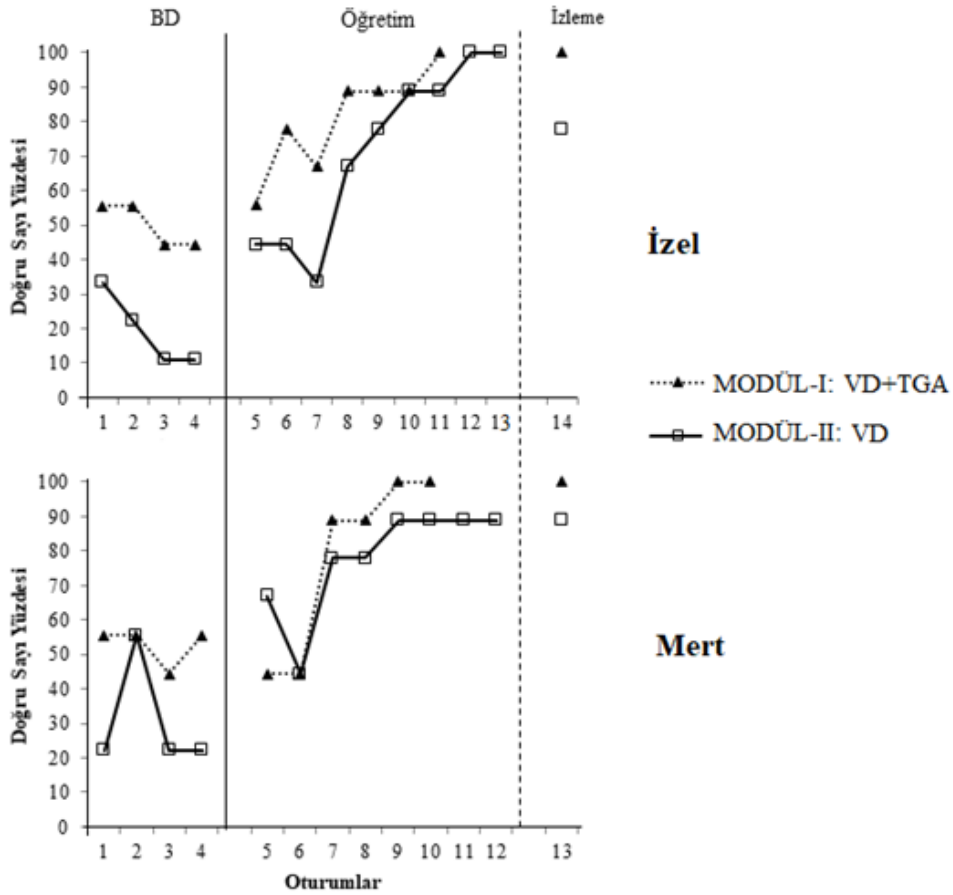
4.1.2. İkinci bölüm: Karşılaştırma metni ve Venn diyagramı

TGA destekli GD stratejiler (Modül-I) ve TGA desteksiz GD stratejiler (Modül-II) öğretim modüllerinin ikinci bölüm uygulamalarına İzel ve Mert katılmıştır. Karşılaştırma metin türü kapsamında hazırlanan Isı-Sıcaklık ve Bitki-Hayvan Hücreleri konularının öğretiminde venn diyagramı kullanılmıştır. İzel Modül-I kapsamında Bitki-Hayvan Hücreleri ve Modül-II kapsamında Isı-Sıcaklık konusunun öğretim oturumlarına katılmıştır. Mert ise Modül-I kapsamında Isı-Sıcaklık, Modül-II kapsamında Bitki-Hayvan Hücreleri konusunun öğretim oturumlarına katılmıştır. İki öğrencide de dört oturum başlama düzeyi verisi toplandıktan sonra öğretim oturumlarına geçilmiştir. Her iki konu için ölçüt karşılanana kadar öğretim oturumu yapıp en az üç oturumda kararlılık

verisi alınmıştır. Uygulamaların bitiminden bir ay (dört hafta) sonra ise kalıcılık verisi toplanarak izleme evresi tamamlanmıştır. Modül-I ve Modül-II'nin İzel ve Mert'in fen bilimleri başarıları üzerindeki etkililiklerine ilişkin veriler her bir katılımcı öğrenci için sırasıyla Şekil 4.2'de verilmiştir.

Şekil 4.2

İzel ve Mert'in Performans Düzeylerinin Karşılaştırılması



İzel'in TGA destekli venn diyagramı GD stratejisi (Modül-I) ve TGA destekli venn diyagramı GD stratejisi (Modül-II) öğretim modülleri ile öğretim oturumlarına başlamadan önce Bitki-Hayvan Hücreleri ve Isı-Sıcaklık konularında sırasıyla %50 (Modül-I) ve %19,3 (Modül-II) doğrulukta ve kararlı yanıt verdiği belirlenmiştir. İzel Modül-I (Bitki-Hayvan Hücreleri+VD+TGA) ile yapılan öğretimi yedi oturumda tamamlamıştır ve dördüncü oturumun sonunda ölçütü karşılamıştır. Günlük yoklamalarda birinci oturumda %56, ikinci oturumda %78, üçüncü oturumda %67 ve dördüncü oturumda %89 doğrulukta yanıt vererek başarı ölçütünü karşılamıştır. Ölçüt

karşılandıktan sonra yapılan son üç oturumda da sırasıyla %89, %89 ve %100 doğruluk düzeyinde performans sergileyerek ölçütü koruyarak performansının kararlılık gösterdiği görülmüştür. İzel'in, Modül-I ile yapılan Bitki-Hayvan Hücreleri konusunun öğretim oturumlarında ortalama %81,2 (ranj = %56-%100) doğruluk düzeyinde performans sergileyerek bu evreyi tamamladığı görülmüştür. İzel'in Modül-II (Isı-Sıcaklık+VD) ile yapılan öğretimi ise dokuz oturumda tamamlamış ve altıncı oturumun sonunda ölçütü karşılamıştır. Günlük yoklamalarda sırasıyla %44,4, %44,4, %33,3, %67, %78 ve %89 doğruluk düzeyinde performans göstererek başarı ölçütünü karşılamıştır. Ölçüt karşılandıktan sonra yapılan son üç oturumda da sırasıyla %89, %100 ve %100 doğruluk düzeyinde performans sergileyerek ölçütü koruduğu ve performansının kararlılık gösterdiği görülmüştür. İzel, Modül-II ile yapılan Isı-Sıcaklık konusunun öğretim oturumlarında ortalama %72 (ranj = %33,3-%100) doğruluk düzeyinde performans sergileyerek bu evreyi tamamlamıştır. İzleme oturumlarına ilişkin veriler incelendiğinde uygulama sona erdikten bir ay (dört hafta) sonra gerçekleştirilen oturumlarda; İzel her iki fen bilimleri konusu ile ilgili bilgi düzeyini Bitki-Hayvan Hücreleri için %100 doğrulukta koruduğu görülürken ve Isı-Sıcaklık için %78 doğrulukta performans sergileyerek ölçütü koruyamadığı görülmüştür. İzel'e uygulanan Modül-I ve Modül-II'nin uygulama sonrası etkilerini sürdürmeleri açısından Modül-I'in daha etkili olduğu belirlenmiştir. Etki büyüklüğünü belirlemek için yapılan Tau-U ve PND hesaplamalarında Modül-I koşulunun başlangıç ve öğretim oturumu puanlarının karşılaştırılmasına göre 0,93 (Tau-U) ve 0,83 (PND) etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Modül-II koşulu için 0,97 (Tau-U) ve 0,89 (PND) etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Elde edilen bu değerler, Modül-I ve Modül-II'nin İzel'in fen bilimleri başarıları üzerinde etkili birer uygulama olduğunu göstermektedir.

Mert'in TGA destekli venn diyagramı GD stratejisi (Modül-I) ve TGA desteksiz venn diyagramı GD stratejisi (Modül-II) öğretim modülleri ile öğretim oturumlarına başlamadan önce Bitki-Hayvan Hücreleri ve Isı-Sıcaklık konularında sırasıyla %30,3 (Modül-I) ve %52,2 (Modül-II) doğrulukta yanıt verdiği belirlenmiştir. Mert Modül-I (Isı-Sıcaklık+VD+TGA) ile yapılan öğretimi altı oturumda tamamlamıştır ve üçüncü oturumun sonunda ölçütü karşılamıştır. Günlük yoklamalarda birinci oturumda %44,4, ikinci oturumda %44,4 ve üçüncü oturumda %89 doğrulukta yanıt vererek başarı ölçütünü karşılamıştır. Ölçüt karşılandıktan sonra yapılan son üç oturumda da sırasıyla %89, %100 ve %100 doğruluk düzeyinde performans sergileyerek ölçütü korumuş ve performansının kararlılık gösterdiği görülmüştür. Mert'in, Modül-I ile yapılan Isı-

Sıcaklık konusunun öğretim oturumlarında ortalama %78 (ranj = %44,4-%100) doğruluk düzeyinde performans sergileyerek bu evreyi tamamladığı görülmüştür. Mert Modül-II (Bitki-Hayvan Hücreleri+VD) ile yapılan öğretimi ise sekiz oturumda tamamlamış ve beşinci oturumun sonunda ölçütü karşılamıştır. Günlük yoklamalarda sırasıyla %67, %44,4, %78, %78 ve %89 doğruluk düzeyinde performans göstererek başarı ölçütünü karşılamıştır. Ölçüt karşılandıktan sonra yapılan son üç oturumda da sırasıyla %89, %89 ve %89 doğruluk düzeyinde performans sergileyerek ölçütü koruduğu ve performansının kararlılık gösterdiği görülmüştür. Mert, Modül-II ile yapılan Bitki-Hayvan Hücreleri konusunun öğretim oturumlarında ortalama %78 (ranj =%44,4-%89) doğruluk düzeyinde performans sergileyerek bu evreyi tamamlamıştır. İzleme oturumlarına ilişkin veriler incelendiğinde uygulama sona erdikten bir ay (dört hafta) sonra gerçekleştirilen oturumlarda; Mert'in Isı-Sıcaklık konusu için %100 doğrulukta ve Bitki-Hayvan Hücreleri konusu için %89 doğrulukta performans sergileyerek ölçütü koruduğu görülmüştür. Mert'e uygulanan Modül-I ve Modül-II'nin uygulama sonrası etkilerini sürdürmeleri açısından herhangi bir farklılık olmadığı belirlenmiştir. Etki büyüklüğünü belirlemek için yapılan Tau-U ve PND hesaplamalarında Modül-I koşulunun başlangıç ve öğretim oturumu puanlarının karşılaştırılmasına göre 0,83 (Tau-U) ve 0,67 (PND) etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Modül-II koşulu için 0,78 (Tau-U) ve 0,87 (PND) etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Elde edilen bu değerler, Modül-I ve Modül-II'nin Mert'in fen bilimleri başarısı üzerinde etkili birer uygulama olduğunu göstermektedir.

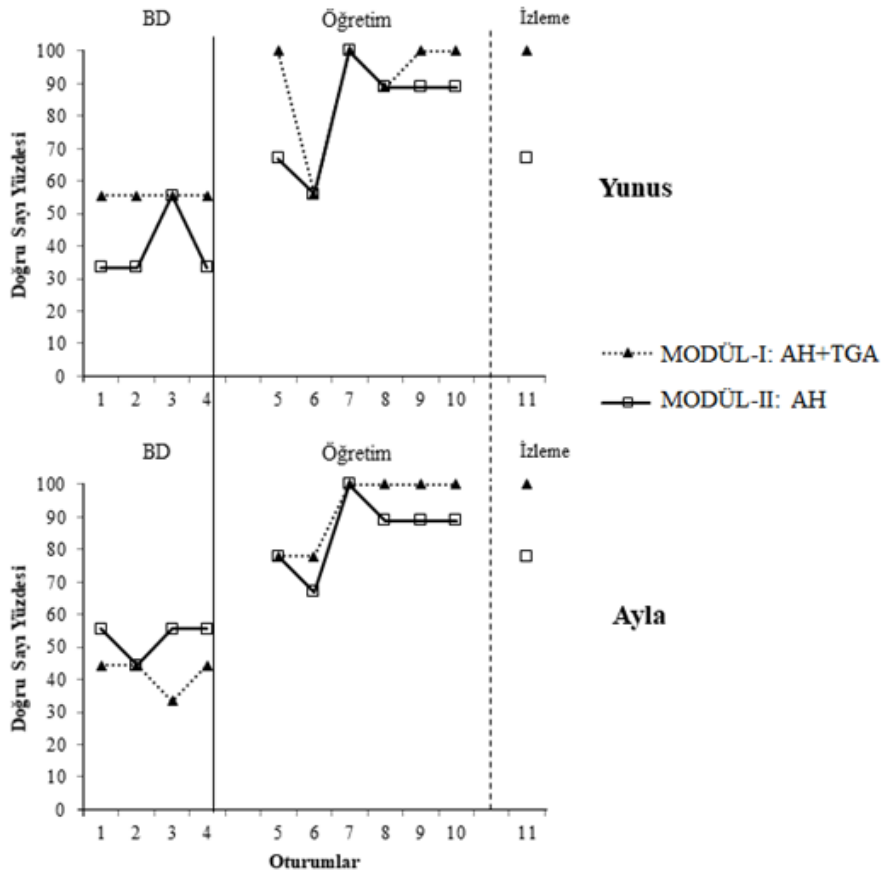
TGA destekli (Modül-I) ve TGA destekli olmayan venn diyagramı GD (Modül-II) stratejiler öğretim modüllerinde her iki öğrencinin de ölçütü karşıladığı görülmüştür. Ancak öğrencilerin ölçütü karşılamaları için gerçekleştirilen öğretim oturumu sayılarında farklılaşma olduğu görülmüştür. İzel Modül-I öğretim koşullarında dördüncü oturumun sonunda ölçütü karşılarken Modül-II öğretim koşullarında altıncı oturumun sonunda ölçütü karşılamıştır. Mert'in verilerinden elde edilen bulgulara göre Modül-I'de üçüncü oturumun sonunda, Modül-II'de ise beşinci oturumun sonunda ölçütü karşılamıştır. Ölçütü karşılamak için gerçekleştirilen oturum sayıları açısından incelendiğinde TGA destekli venn diyagramı GD stratejisi ile yapılan öğretimlerde daha erken ölçütün karşılandığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgular Ata ve Aras'ın etkililik bulgularını desteklemektedir.

4.1.3. Üçüncü bölüm: Sıralama metni ve akış haritası

TGA destekli GD stratejiler (Modül-I) ve TGA desteksiz GD stratejiler (Modül-II) öğretim modüllerinin üçüncü bölüm uygulamalarına Yunus ve Ayla katılmıştır. Sıralama metin türü kapsamında hazırlanan Enerji Üretimi ve Atıksu Arıtımı konularının öğretiminde akış haritası kullanılmıştır. Yunus Modül-I kapsamında Enerji Üretimi ve Modül-II kapsamında Atıksu Arıtımı konusunun öğretim oturumlarına katılmıştır. Ayla ise Modül-I kapsamında Atıksu Arıtımı, Modül-II kapsamında Enerji Üretimi konusunun öğretim oturumlarına katılmıştır. İki öğrencide de dört oturum başlama düzeyi verisi toplandıktan sonra öğretim oturumlarına geçilmiştir. Her iki konu için ölçüt karşılanana kadar öğretim oturumu yapıp en az üç oturumda kararlılık verisi alınmıştır. Uygulamaların bitiminden bir ay (dört hafta) sonra ise kalıcılık verisi toplanarak izleme evresi tamamlanmıştır. Modül-I ve Modül-II'nin Yunus ve Ayla'nın fen bilimleri başarıları üzerindeki etkililiklerine ilişkin veriler her bir katılımcı öğrenci için sırasıyla Şekil 4.3'de verilmiştir.

Şekil 4.3

Yunus ve Ayla'nın Performans Düzeylerinin Karşılaştırılması



Yunus'un TGA destekli akış haritası GD stratejisi (Modül-I) ve TGA desteksiz akış haritası GD stratejisi (Modül-II) öğretim modülleri ile öğretim oturumlarına başlamadan önce Enerji Üretimi ve Atıksu Arıtımı konularında sırasıyla %56 (Modül-I) ve %39 (Modül-II) doğrulukta yanıt verdiği belirlenmiştir. Yunus Modül-I (Enerji Üretimi+AH+TGA) ile yapılan öğretimi altı oturumda tamamlamıştır ve üçüncü oturumun sonunda ölçütü karşılamıştır. Günlük yoklamalarda birinci oturumda %100, ikinci oturumda %56 ve üçüncü oturumda %100 doğrulukta yanıt vererek başarı ölçütünü karşılamıştır. Ölçüt karşılandıktan sonra yapılan son üç oturumda da sırasıyla %89, %100 ve %100 doğruluk düzeyinde performans sergileyerek ölçütü korumuş ve performansı kararlılık göstermiştir. Yunus'un, Modül-I ile yapılan Enerji Üretimi konusunun öğretim oturumlarında ortalama %91 (ranj = %56-%100) doğruluk düzeyinde performans sergileyerek bu evreyi tamamladığı görülmüştür. Yunus Modül-II (Atıksu Arıtımı+AH) ile yapılan öğretimi ise altı oturumda tamamlamış ve üçüncü oturumun sonunda ölçütü karşılamıştır. Günlük yoklamalarda sırasıyla %67, %56 ve %100 doğruluk düzeyinde performans göstererek başarı ölçütünü karşılamıştır. Ölçüt karşılandıktan sonra yapılan son üç oturumda da sırasıyla %89, %89 ve %89 doğruluk düzeyinde performans sergileyerek ölçütü koruduğu ve performansının kararlılık gösterdiği görülmüştür. Yunus, Modül-II ile yapılan Atıksu Arıtımı konusunun öğretim oturumlarında ortalama %87 (ranj = %56-%100) doğruluk düzeyinde performans sergileyerek bu evreyi tamamlamıştır. İzleme oturumlarına ilişkin veriler incelendiğinde uygulama sona erdikten bir ay (dört hafta) sonra gerçekleştirilen oturumlarda; Yunus'un her iki fen bilimleri konusu ile ilgili bilgi düzeyini Enerji Üretimi için %100 doğrulukta koruyarak hala ölçütü karşıladığı görülürken ve Atıksu Arıtımı için %67 doğrulukta performans sergileyerek ölçütü koruyamadığı görülmüştür. Yunus'a uygulanan Modül-I ve Modül-II'nin uygulama sonrası etkilerini sürdürmeleri açısından Modül-I'in daha etkili olduğu belirlenmiştir. Etki büyüklüğünü belirlemek için yapılan Tau-U ve PND hesaplamalarında Modül-I koşulunun başlangıç ve öğretim oturumu puanlarının karşılaştırılmasına göre 1,0 (Tau-U) ve 0,83 (PND) etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Modül-II koşulu için 0,95 (Tau-U) ve 0,83 (PND) etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Elde edilen bu değerler, Modül-I ve Modül-II'nin Yunus'un fen bilimleri başarısı üzerinde etkili birer uygulama olduğunu göstermektedir.

Ayla'nın TGA destekli akış haritası GD stratejisi (Modül-I) ve TGA desteksiz akış haritası GD stratejisi (Modül-II) öğretim modülleri ile öğretim oturumlarına başlamadan önce Atıksu Arıtımı ve Enerji Üretimi konularında sırasıyla %41,3 (Modül-I) ve %52,3

(Modül-II) doğrulukta yanıt verdiği belirlenmiştir. Ayla'nın Modül-I (Atıksu Arıtımı+AH+TGA) ile yapılan öğretimi altı oturumda tamamlamıştır ve üçüncü oturumun sonunda ölçütü karşılamıştır. Günlük yoklamalarda birinci oturumda %78, ikinci oturumda %78 ve üçüncü oturumda %100 doğrulukta yanıt vererek başarı ölçütünü karşılamıştır. Ölçüt karşılandıktan sonra yapılan son üç oturumda da %100 doğruluk düzeyinde performans sergileyerek ölçütü korumuş ve performansı kararlılık göstermiştir. Ayla'nın, Modül-I ile yapılan Atıksu Arıtımı konusunun öğretim oturumlarında ortalama %93 (ranj = %78-%100) doğruluk düzeyinde performans sergileyerek bu evreyi tamamladığı görülmüştür. Ayla Modül-II (Enerji Üretimi+AH) ile yapılan öğretimi ise altı oturumda tamamlamış ve üçüncü oturumun sonunda ölçütü karşılamıştır. Günlük yoklamalarda sırasıyla %78, %67 ve %100 doğruluk düzeyinde performans göstererek başarı ölçütünü karşılamıştır. Ölçüt karşılandıktan sonra yapılan son üç oturumda da %89 doğruluk düzeyinde performans sergileyerek ölçütü koruduğu ve performansının kararlılık gösterdiği görülmüştür. Ayla Modül-II ile yapılan Enerji Üretimi konusunun öğretim oturumlarında ortalama %85,3 (ranj = %67-%100) doğruluk düzeyinde performans sergileyerek bu evreyi tamamlamıştır. İzleme oturumlarına ilişkin veriler incelendiğinde uygulama sona erdikten bir ay (dört hafta) sonra gerçekleştirilen oturumlarda; Ayla'nın her iki fen bilimleri konusu ile ilgili bilgi düzeyini Atıksu Arıtımı için %100 doğrulukta koruyarak hala ölçütü karşıladığı görülürken ve Enerji Üretimi için %78 doğrulukta performans sergileyerek ölçütü koruyamadığı görülmüştür. Ayla'ya uygulanan Modül-I ve Modül-II'nin uygulama sonrası etkilerini sürdürmeleri açısından Modül-I'in daha etkili olduğu belirlenmiştir. Etki büyüklüğünü belirlemek için yapılan Tau-U ve PND hesaplamalarında Modül-I koşulunun başlangıç ve öğretim oturumu puanlarının karşılaştırılmasına göre 1,0 (Tau-U) ve 1,0 (PND) etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Modül-II koşulu için 1,0 (Tau-U) ve 0,87 (PND) etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Elde edilen bu değerler, Modül-I ve Modül-II'nin Yunus'un fen bilimleri başarısı üzerinde etkili birer uygulama olduğunu göstermektedir.

TGA destekli (Modül-I) ve TGA destekli olmayan akış haritası GD (Modül-II) stratejiler öğretim modüllerinde her iki öğrencinin de üçüncü oturumun sonunda ölçütü karşıladığı görülmüştür. Ölçütü karşılamak için gerçekleştirilen oturum sayıları açısından incelendiğinde, Modül-I ve Modül-II ile yapılan öğretimlerde eşit zamanlarda ölçütün karşılandığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu bulgular Ata, Aras, İzel ve Mert'in etkililik bulgularına göre farklılık göstermektedir. Tüm öğrencilerin bölüm etkililik bulgularının özetleri sırasıyla Tablo 4.1'de verilmektedir.

Tablo 4.1

Öğrencilerin Etkililik Bulgularının Özeti

ATA	MODÜL-I: GD+TGA	MODÜL-II: GD
Ölçütün karşılanması	2. oturumun sonu	3. oturumun sonu
Ortalama	%89	%87,2
Kalıcılık performansı	%100	%100
Tau-U	90,0% CI [0,264, 1,0], p=0,025	90,0% CI [0,292, 1,0], p=0,020
PND	1,0	1,0
ARAS	MODÜL-I: GD+TGA	MODÜL-II: GD
Ölçütün karşılanması	2. oturumun sonu	3. oturumun sonu
Ortalama	%87	%85,3
Kalıcılık performansı	%100	%100
Tau-U	90,0% CI [0,264, 1,0], p=0,025	90,0% CI [0,292, 1,0], p=0,020
PND	1,0	1,0
İZEL	MODÜL-I: GD+TGA	MODÜL-II: GD
Ölçütün karşılanması	4. oturumun sonu	6. oturumun sonu
Ortalama	%81,2	%72
Kalıcılık performansı	%100	%78
Tau-U	90,0% CI [0,307, 0,93], p=0,014	90,0% CI [0,380, 0,97], p=0,007
PND	0,86	0,89
MERT	MODÜL-I: GD+TGA	MODÜL-II: GD
Ölçütün karşılanması	3. oturumun sonu	5. oturumun sonu
Ortalama	%78	%78
Kalıcılık performansı	%100	%89
Tau-U	90,0% CI [0,190, 0,83], p=0,033	90,0% CI [0,176, 0,78], p=0,034
PND	0,67	0,87
YUNUS	MODÜL-I: GD+TGA	MODÜL-II: GD
Ölçütün karşılanması	3. oturumun sonu	3. oturumun sonu
Ortalama	%91	%87
Kalıcılık performansı	%100	%67
Tau-U	90,0% CI [0,357, 1,0], p=0,010	90,0% CI [0,232, 0,95], p=0,025
PND	0,83	0,83
AYLA	MODÜL-I: GD+TGA	MODÜL-II: GD
Ölçütün karşılanması	3. oturumun sonu	3. oturumun sonu
Ortalama	%93	%85,3
Kalıcılık performansı	%100	%78
Tau-U	90,0% CI [0,357, 1,0], p=0,010	90,0% CI [0,315, 1,0], p=0,014
PND	1,0	0,87

4.2. Verimlilik Bulguları

Katılımcı öğrencilere uygulanan TGA destekli GD stratejiler (Modül-I) ve TGA desteksiz GD stratejiler (Modül-II) öğretim modüllerinin hedeflenen fen bilimleri konularının öğretimi sırasındaki verimliliklerini incelemek üzere toplanan veriler Tablo 4.2’de yer almaktadır. Modül-I ve Modül-II’nin verimlilik açısından farklılaşma düzeyini belirlemek amacıyla her iki öğretim modülü için ölçüt karşılanana kadar gerçekleştirilen; (a) öğretim oturumu/deneme sayısı, (b) öğretim süreleri, (c) %100 doğrulukta gerçekleştirilen öğretim oturumu sayısı, (d) izleme evresi doğru cevap yüzdesi, (e) öğretim modülleri için yapılan harcamalar ve (f) öğretim modülleri için gerekli ekipmanlar dikkate alınarak veri toplanmıştır. Öğretim süresi; yalnızca uygulama evresindeki uygulama ve günlük yoklama oturumlarının toplamından elde edilen süreyi ifade etmektedir. Tüm parametrelerde tek bir öğretim modülü lehine tutarlı verimlilik bulguları belirlenememiştir. Modül-I ölçüt karşılanana kadar gerçekleştirilen öğretim oturumu sayısı açısından dört öğrencide (Ata, Aras, İzel, Mert) daha verimli görünse de Yunus ve Ayla’da tekrarlanmamıştır. Yunus ve Ayla’nın her iki öğretim modülü için ölçüt karşılanana kadar gerçekleştirilen öğretim oturumu sayıları eşittir. %100 doğrulukla gerçekleştirilen oturum sayısı, öğretim oturumları dikkate alınarak ölçülmüştür. Modül-I öğretim koşullarında Mert, Yunus ve Ayla sırasıyla üç, beş ve beş oturumda %100 doğrulukta performans gösterirken, Ata Modül-I koşulunda Modül-II’ye göre daha az verimli performans göstermiştir. Aras ve İzel ise, her iki öğretim modülünde eşit %100 doğrulukta performans göstermiştir. İzleme evresi oturumu için belirlenen doğru yanıt yüzdelere göre, bir ay sonra Modül-I koşullarında tüm öğrenciler (Ata, Aras, İzel, Mert, Yunus, Ayla) tüm soruları doğru yanıtlayarak %100 performans göstermiştir. Modül-II öğretim koşullarından bir ay sonra yalnızca iki öğrenci (Ata ve Aras) tüm soruları doğru yanıtlayarak %100 performans göstermiştir. Modül-II’nin oturum süreleri (öğretim + yoklama) tüm öğrencilerde Modül-I’den daha kısa sürmüştür. Bu durumun nedeni Modül-I’in TGA destekli öğretim etkinlikleri içermesidir. Modül-II’nin öğretim süresi açısından Modül-I’e göre daha verimli gözükse de toplam süre bakımından Modül-I dört (Ata, Aras, İzel, Mert) öğrenci için daha verimlidir. İzleme verilerine göre Modül-I’de yer alan TGA destekli GD stratejiler öğretim oturumlarından bir ay (dört hafta) sonra bütün öğrencilerin performans seviyelerini ölçütün üzerinde korudukları belirlenmiştir. Bu durumda Modül-I öğretim süresi, yapılan harcamalar ve gerekli malzemeler açısından daha az ekonomik gözükse de öğrencinin ölçütü daha hızlı karşılaması ve performansını daha uzun süre koruması açısından Modül-II’ye göre daha verimli olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.2

Katılımcı Öğrencilere Ait Verimlilik Bulguları

Öğrenci	Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	Öğretim Oturumu Sayısı	100% Doğrulukta Oturum Sayısı	İzleme Evresi Doğru Cevap Yüzdesi	Maliyet (TL)	Öğretim Süresi (s:dk:sn)
Ata	Modül-I: ÖA+TGA	Miknatıslar	2	2	%100	150	00:50:29
	Modül-II: ÖA	Mikroskopik Canlılar	3	4	%100	30	00:48:55
Aras	Modül-I: ÖA+TGA	Mikroskopik Canlılar	2	3	%100	3,665	00:56:54
	Modül-II: ÖA	Miknatıslar	3	3	%100	30	00:50:33
İzel	Modül-I: VD+TGA	Bitki-Hayvan Hücresi	4	2	%100	3,764	00:60:05
	Modül-II: VD	Isı-Sıcaklık	6	2	%78	45	00:51:41
Mert	Modül-I: VD+TGA	Isı-Sıcaklık	3	3	%100	1124	00:48:39
	Modül-II: VD	Bitki-Hayvan Hücresi	5	0	%89	30	00:46:26
Yunus	Modül-I: AH+TGA	Enerji Üretimi	3	5	%100	263	00:46:46
	Modül-II: AH	Atıksu Arıtımı	3	1	%67	16	00:36:21
Ayla	Modül-I: AH+TGA	Atıksu Arıtımı	3	5	%100	408	00:40:51
	Modül-II: AH	Enerji Üretimi	3	1	%78	16	00:30:22

Not: ÖA= Örümcek Ağı Kavram Haritası, VD= Venn Diyagramı, AH= Akış Haritası, TGA= Tahmin et-Gözle-Açıkla

4.3. Sosyal Geçerlik Bulguları

Araştırmanın sosyal geçerlik verileri öznel değerlendirme yoluyla öğrencilerin kendilerinden toplanmıştır. Öznel değerlendirme yoluyla veriler toplanırken sosyal geçerlik veri toplama formu kullanılmış ve formda yer alan sorular sözel olarak tek tek öğrencilere yöneltilmiştir. Öğrencilerin her bir soruya ilişkin verdikleri yanıtlar; (a) tercih edilen öğretim modülü, (b) modüllerin avantajları ve dezavantajları, (c) okuma sürecine etkileri ve (d) başka ders ve konularda kullanımı kodları altında toplanarak sunulmuştur.

4.3.1. Tercih edilen öğretim modülü

Uygulamalar bittikten sonra altı öğrenciye iki müdahale koşulundan (Modül-I ve Modül-II) hangisini fen bilimleri öğrenme sürecinde tercih ettikleri sorulduğunda öğrencilerin cevaplarının değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Dört öğrenci fen bilimleri konularının daha iyi anlaşılması için okuma ve deney yapmanın önemli olduğunu düşünerek iki modülü de tercih ederken, iki öğrenci sadece Modül-I uygulamalarını tercih etmektedir. Öğrenci görüşlerine göre Modül-II'yi tercih eden ya da her ikisini de tercih etmeyen öğrenci bulunmamaktadır. Uygulamaların birinci bölümüne katılan Ata Modül-I'i tercih ederken, Aras her iki öğretim modülünün de aynı olduğunu düşünerek her iki modülü de tercih ettiğini belirtmiştir. Uygulamaların ikinci bölümüne katılan İzel ve Mert fen bilimleri öğrenme sürecinde her iki öğretim modülünü de tercih etmektedir. İzel ve Mert hem okuma stratejilerini hem de deneyleri kullanmanın tam öğrenmeyi sağlayacağını düşünmektedir. Uygulamanın üçüncü bölümüne katılan Yunus ve Ayla'nın bu soruya verdikleri cevaplar farklılık göstermektedir. Fen bilimleri öğrenme sürecinde Yunus her iki modülünde etkili olduğunu düşünürken, Ayla Modül-I'i tercih etmektedir. Öğrencilerin görüşleri şu şekildedir.

Ata: *“Deneyler yaptığımız Modül-I'i tercih ederim. Daha eğlenceli ve zekâmızı daha çok geliştiriyor.”*

Aras: *“İkisini de tercih ederim. Çünkü benim gibi okuduğunu anlama güçlüğü çeken öğrencileri olumlu etkiliyor. Örneğin bu yöntemlerden önce bir metni 6-7 kez okuduğumda anlayabiliyordum.”*

İzel: *“Deneyleri tercih ediyorum çünkü hem eğlenip öğreniyoruz hem de görüyoruz. Ama metin okuma da önemli. İkisi de öğrenmek için olmalı.”*

Mert: *“En fazla deneyi tercih ederim. Ama okumalar da önemli. Hem okuma hem deney birlikte olunca tam öğrenme olur.”*

Yunus: *“İkisini de tercih ederim. Çünkü okumadan sonra deney yapınca konuyu daha iyi anladık. Okuma olmadan da deney yapsaydık bir şey anlamazdık. Bu iki yöntem birbirini destekledi.”*

Ayla: *“Deneyleri tercih ederim. Eğlenceli olan şey daha iyi aklımda kalıyor. Benim gibi olanlarda okuma ve yazmada sıkıntı çekiyorlarsa okuma metinlerinden sonra grafik düzenleyici doldurma daha zor olabilir.”*

4.3.2. Modüllerin avantajları ve dezavantajları

Modül-I ve Modül-II kapsamında gerçekleştirilen uygulamaların avantajları ve dezavantajlarını belirlemek için öğrencilerin öğretim sürecinde karşılaştıkları durumlarla ilgili yöneltilen soruya verilen cevaplar değişiklik göstermektedir. Üç öğrenci öğretim modülleri kapsamında yapılan uygulamalarla ilgili herhangi bir olumsuz durum olmadığını düşünürken, üç öğrenci metinlerin uzun olması ve yabancı kelimeleri içermesi, okuma esnasında iki kez GD kullanılmasını olumsuzluk olarak belirtmiştir. Altı öğrencinin hepsi genel olarak modüllerin fen bilimleri metinlerini anlamayı kolaylaştırmak, bilgileri uzun süre akılda tutmak, okuma sırasında yeni yöntemler ve bilgiler öğrenmek, yabancı kelimeler öğrenmek ve metni özetlemek gibi avantajlarının olduğu belirtmiştir. Uygulamanın birinci bölümüne katılan Ata ve Aras modüllerin herhangi bir dezavantajının olmadığını belirterek daha çok olumlu yönlerinden bahsetmiştir. Uygulamanın ikinci bölümüne katılan İzel ve Mert modüllerin fen bilimleri metinlerini anlamayı kolaylaştırmak ve yabancı kelimeleri öğrenmek konusunda avantajlarının olduğunu belirtmiştir. Mert’e göre modüllerin herhangi bir dezavantajı bulunmazken, İzel metin okuma sürecinde bilinmeyen kelimelerin olması ve iki grafik düzenleyicinin art arda kullanılmasını dezavantaj olarak nitelendirmiştir. Uygulamanın üçüncü bölümüne katılan Yunus ve Ayla modüllerin fen bilimleri konularını anlamayı kolaylaştırma, metinleri özetleme, yeni yöntemler ve bilgiler öğrenme açısından avantajlarının olduğunu belirtmiştir. Yunus’a göre modüllerin herhangi bir dezavantajı bulunmazken, Ayla metinlerin uzun olması ve yabancı kelimeler içermesini olumsuzluk olarak belirtmiştir. Öğrencilerin görüşleri şu şekildedir.

Ata: *“Bilgileri daha uzun süre aklımda tuttum. Örneğin mikroskopik canlılar virüs, bakteri, amip, terliksi hayvan, civık mantar... Mıknatıslar temas gerektirmeyen kuvvet uygular ve mıknatıslar her metali çekmez.”*

Aras: *“Anlamama yardımcı oldu. Ben bu konuları yedinci sınıfta görmüştüm. Ama mıknatıslardan itme ve çekme kuvvetini tam olarak anlayamadım. Deneylerde*

mikroskopik canlılar konusu zor geldi bana. Ama bu konuyu yedinci sınıfta hiç anlamamıştım.”

İzel: “Venn şeması ile önemli noktaları anlamayı kolaylaştırdı. Örneğin bitki ve hayvan hücresi konusunda venn şemasını doldurarak hem farklı hem de aynı noktaları daha kolay öğrendik. Metinlerde değişik bilgiler vardı. Ama bilmediğim kelimeler okumamı zorlaştırdı. Metni okurken yapılan iki uygulama (hem öğretmenin okuması hem de benim okumam) hoşuma gitmedi. Tek okuma daha iyi olurdu. Sadece öğrenci okumalı.”

Mert: “Isı ve sıcaklığı birbirine karıştırıyordum. Modül-I anlamamı kolaylaştırdı. Metinlerde durmadan anlamadığım kelimeler çıkınca hoşuma gidiyor. Şimdi birçoğunu söyleyebiliyorum. Mitokondri, ribozom...”

Yunus: “İlk önce göz gezdirip altını çizdik. Sonra sesli bir şekilde okuyorduk. En son grafik düzenleyiciye önemli bilgi ve notları yazıyorduk. Yeni yöntemler ve bilgiler öğrenmemi sağladı.”

Ayla: “Modül-I çok eğlenceli geldi. Suyu temizliyoruz. Yeni bilgiler öğrendim. Suyu nasıl arıttığımızı öğrendim. Yakıtların nerden geldiğini öğrendim. Metinlerin çok uzun olması ve yabancı kelimeler içermesi... Zor okuyorum. Yabancı kelimeleri söyleyemiyorum. O yüzden İngilizceden de kaçıyorum.”

4.3.3. Modüllerin okuma sürecine etkileri

Modül-I ve Modül-II kapsamında gerçekleştirilen uygulamaların okuma sürecine etkilerini belirlemek için öğrencilere okuma öncesi, sırası ve sonrasında kullanılan stratejiler, doldurulan grafik düzenleyiciler ve metinleri okuduktan sonra yapılan TGA etkinlikleri hakkında sorular yöneltilmiştir. Verilen cevaplara göre modüllerin okuma sürecinde okumayı kolaylaştırmak, bilgileri uzun süre akılda tutmak, öğrenmeyi kolaylaştırmak ve hızlı anlamak gibi etkileri bulunmaktadır. Öğrencilerin verdiği cevaplar şu şekildedir.

Ata: “Örümcek ağı kavram haritası metni kısaltmak için ve bilgi yazmak için kullanılıyor. Okuma yaparken bilmediğim şeylerin altını çizdim, okurken anlamlarını buldum. Deneyler yaptım. Bunlar akılda tutmamı sağladı.”

Aras: “Anlamama yardımcı oldu. Benim okumam yavaştı. Biraz daha hızlandığını fark ettim.”

İzel: “Okuma sürecimi olumlu etkiledi. Öğrenmemi kolaylaştırdı. Bilgileri ayırdık, bilgileri kısalttık ve bilgileri uzun süre aklımda tuttum. Deneylerde hücre

şekli, hücre yapıları görüldü. Bunlar metinlerde de geçiyordu. Metinleri deneyler destekledi.”

Mert: “Anlamamı kolaylaştırdı. Okuma stratejileri kullandık. Artık anlamadıklarımı çizerim ve topluca öğretmene sorarım. Deneylerle daha hızlı anladım.”

Yunus: “Okuma stratejileri metni anlamamı kolaylaştırdı. Metni okumadan önce kullanılan stratejiler göz gezdirme, altını çizme... Okuma esnasında sesli okuduk, bilmediklerimizi öğrendik... Okuduktan sonra grafiğe not aldık. Okuma sonrası yapılan deney daha iyi anlamamızı sağladı. Mesela anahtar olmasa, pil olmasa devrenin çalışmayacağını gördüm.”

Ayla: “Grafik düzenleyiciler metin uzun olduğu için metni özetleme ve aklımızda kalması için kısaltma yapmada kullanıldı. Grafik düzenleyicileri iki kere üst üste doldurunca daha iyi anladım. Testteki soruları deneyi gözümüne getirerek cevapladım. Bazen metinle ilgili sorularda grafik düzenleyiciyi gözümüne getirdim.

4.3.4. Başka ders ve konularda kullanımı

Modül-I ve Modül-II kapsamında gerçekleştirilen uygulamaların başka ders ve konularda kullanımını belirlemek için öğrencilere yöneltilen sorulara verilen cevaplar değişiklik göstermektedir. Öğrenciler modüllerde TGA ve GD stratejileri fen bilimleri, matematik, sosyal bilgiler ve Türkçe derslerinde dersi tekrar, konuları karşılaştırma ve sınavlara hazırlık amaçlı kullanabileceklerini belirtmişlerdir.

Ata: “Fen için daha iyi, sadece fen derslerinde kullanırım.”

Aras: “Matematik, sosyal ve Türkçe derslerinde kullanırım. Mesela Üreme konusunda bu yöntemlerle çok iyi anlaşılır.”

İzel: “Matematik, fen, Türkçe dersinde kullanılır. 7. Sınıf, lise ve üniversitede işime yarar.”

Mert: “Fen, matematik belki Türkçe dersinde kullanırım. Türkçede mesela bir şeyin göreviyle başka şeyin görevini karşılaştırırken venn şeması kullanırım.”

Yunus: “Türkçede kullanırım. Orda da önemli olan bilgileri düzenlemek ve kafa karışıklığını önlemek için kullanırım. En azından sınavlara gireceğim zaman bir gün önce dersi tekrar amaçlı kullanırım. Bir şeyler aklımda kalır.”

Ayla: “Öyküleme ve zamanlama yöntemlerinden daha iyi. Türkçe dersinde kullanırım.”

BEŞİNCİ BÖLÜM

5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde; araştırmanın amaçlarına ilişkin elde edilen bulguların yorumları, araştırmanın dikkat çeken ve önemli noktaları, araştırmanın ilgili alan yazına katkıları ve araştırmanın sınırlılıkları ele alınmaktadır. Ayrıca araştırmadan elde edilen bulgulara dayalı olarak uygulamaya ve ileri araştırmalara yönelik önerilerine yer verilmektedir.

5.1. Sonuç

Bu araştırma kapsamında TGA destekli GD stratejiler (Modül-I) ve TGA desteksiz GD stratejiler (Modül-II) öğretim modüllerinin özel öğrenme gücü (ÖÖG) olan ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri akademik başarıları üzerine etkileri araştırılmıştır. Spesifik olarak, argümantasyona dayalı sorgulama yaklaşımının sınıf içi uygulamalarına örnek olarak ve aynı zamanda açıklayarak öğrenme stratejisine dayanan TGA stratejisi kullanılmıştır. TGA stratejisinin haritalama stratejilerinden olan GD'ler ile birlikte kullanımı (Modül-I) ile GD stratejilerinin (Modül-II) TGA desteksiz uygulamalarının etkililik ve verimliliği karşılaştırılmıştır.

Etkililik bulguları doğrultusunda ÖÖG olan altı ortaokul öğrencisinin ölçülen tüm bağımlı değişkenleri üzerinde her iki öğretim modülünün etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Grafiksiz analiz sonuçları bütün öğrencilerin her iki müdahale koşulunun öğretim ve izleme evrelerindeki veri yüzdelerinin başlama düzeyine kıyasla daha yüksek olduğunu göstermektedir. Yapılan Tau-U etki büyüklüğü ve PND örtüşmeyen veri yüzdesi hesaplamaları doğrultusunda her iki öğretim modülünün ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri başarıları üzerinde etkili birer uygulama olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin izleme evresinde gösterdikleri performansların ortalamalarına göre öğretim uygulamalarından bir ay sonra Modül-I'in %100 ve Modül-II'nin %85,3 doğruluk düzeyinde performansı ölçüt üzerinde korumaya yardımcı olduğu görülmektedir. Araştırmada Modül-I ve Modül-II müdahale koşulu arasında öğretim stratejilerinin ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri başarıları üzerindeki etkililiği açısından anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Tau-U ve PND etki büyüklüğü hesaplamalarına bağlı olarak her iki öğretim modülünün, hem Modül-I hem de Modül-II müdahaleleri, başlama ve öğretim oturumlarının karşılaştırılması açısından öğrencilerin fen bilimleri başarıları üzerinde etkili olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Modül-I ve Modül-II öğretim koşullarının verimlilikleri belirlenen parametrelere göre değişkenlik göstermektedir. Örneğin ölçüt karşılanan kadar gerçekleştirilen öğretim oturumu sayısına göre Modül-I dört öğrenci (Ata, Aras, İzel, Mert) için Modül-II'ye göre daha verimli bulunurken, iki öğrenci (Yunus ve Ayla) için her iki öğretim modülü de eşit verimliliğe sahiptir. Öğretim evresinde %100 doğruluk düzeyinde performans gösterilen öğretim oturumu sayısına göre Modül-I'in üç öğrenci (Mert, Yunus, Ayla) için Modül-II'ye göre daha verimli olduğu, iki öğrenci (Aras ve İzel) için her iki modülün eşit verimlilikte olduğu ve bir öğrenci (Ata) için Modül-II'nin daha verimli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bir öğrenci (Aras) için ise her iki öğretim modülünün de belirlenen parametre açısından eşit verimliliğe sahip olduğu belirlenmiştir. İzleme evresi doğru cevap yüzdelerine göre öğretim uygulamalarından bir ay sonra iki öğrenci (Ata ve Aras) her iki müdahale koşulu için %100 doğruluk düzeyinde performans gösterirken, dört öğrenci (İzel, Mert, Yunus ve Ayla) Modül-I'de Modül-II'ye göre daha yüksek performans göstermiştir. Bu durumda kalıcılık açısından Modül-I'in daha verimli olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Öğretim oturumu süreleri (uygulama+günlük yoklama) açısından Modül-I'in bütün öğrenciler için bir oturumdaki ortalama süresi 40-60 dakika arasında değişirken, Modül-II için 30-50 dakika arasında değişmiştir. Bu da Modül-II'nin öğretim oturumu süresi bakımından daha verimli olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin sosyal geçerlik bulgularına göre tercih edilen öğretim modülü, modüllerin avantajları ve dezavantajları, modüllerin okuma sürecine etkileri ve başka ders ve konularda kullanımı ile ilgili görüşleri grup içinde değişkenlik gösterse de Modül-I'in daha etkili ve verimli bir uygulama olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Çünkü altı öğrencinin dördü TGA ile desteklenen GD stratejiler öğretim etkinliklerini fen bilimleri konularını öğrenmek için daha çok tercih ettiklerini ve yararlı bulduklarını belirtirken, ikisi iki öğretim modülünde tercih ettiklerini belirtmiştir.

5.2. Tartışma

Bu araştırmada ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri akademik başarıları üzerinde TGA destekli GD stratejiler (Modül-I) ve TGA desteksiz GD stratejiler (Modül-II) öğretim modüllerinin etkililiğini incelemek amaçlanmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgular, tüm katılımcı öğrencilerin hedef fen bilimleri konularını öğrendiklerini ve öğretim tamamlandıktan sonra performanslarını ölçütün üzerinde sürdürdüklerini göstermektedir. Sosyal geçerlik bulgularına göre öğretim modüllerinin öğrencilerin fen bilimleri başarılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Özel gereksinimi olan bireylere yönelik gerçekleştirilen fen bilimleri eğitimi ile ilgili ulusal alan yazın incelendiğinde bu çalışmaların genellikle zihin yetersizliği, otizm spektrum bozukluğu, görme yetersizliği, işitme yetersizliği ve özel yeteneği olan öğrenciler için gerçekleştirildiği görülmektedir (Çıkılı-Soylu vd., 2019; Erdoğan ve Kahveci, 2015; Gül vd., 2016; Sazak-Pınar ve Merdan, 2016; Sola-Özgüç ve Cavkaytar, 2015; Sözbilir vd., 2019; Tuncer ve Kahveci, 2009). Bu çalışmalarda fen bilimleri öğretiminde kullanılan etkili müdahale yöntemlerinin genellikle sorgulama temelli öğrenme, video oyun destekli öğretim, işbirlikli öğrenme, öz düzenleme stratejisi, grafik düzenleyiciler, argümantasyona dayalı sorgulama, stratejik not alma tekniği, metin yapılandırma yöntemi, FeTeMM programı olduğu görülmektedir. Belirlenen yöntemlerin özel gereksinimi olan öğrencilerin fen bilimleri akademik başarı, okuduğunu anlama, bilimsel yazma, sorgulama, problem çözme, planlama yapma, araştırma yapma, verileri analiz etme ve yorumlama, fen bilimleri kavramlarını edinme, fen bilimlerini öğrenmeye yönelik tutum gibi bağımlı değişkenler üzerine etkileri incelenmiştir (Karaer ve Melekoğlu, 2020, s. 807). Bu araştırma ile ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri akademik başarıları üzerine TGA destekli GD stratejiler (Modül-I) ve TGA desteksiz GD stratejiler (Modül-II) öğretim modüllerinin etkililiği ve verimliliği karşılaştırılarak elde edilen sonuçlar doğrultusunda bu iki müdahale koşulunun da ÖÖG olan öğrenciler için fen bilimleri öğretiminde kullanılabildiği belirlenmiştir. Böylece ilgili alan yazının hem fen bilimleri öğretiminde kullanılan öğretim yöntemleri ve hemde kullanılan denek grubu açısından zenginleştirilmesi sağlanmıştır.

ÖÖG olan öğrencilere fen bilimleri eğitimi üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde bilim insanlarının görüşleri iki gruba ayrılmaktadır. Bir grup bilim insanı ÖÖG olan öğrencilerin okuma ve yazma problemlerinden dolayı fen derslerinde uygulanması gereken destek eğitim materyallerinin sorgulama ve etkinlik temelli yöntemler kullanılarak geliştirilmesi gerektiğini belirtirken (Parmar vd., 1994, s. 118; Scruggs vd., 1993, s. 11), diğer grupta yer alan bilim insanları ise fen dersleri kapsamında okuma ve yazma gibi dil becerilerinin kullanımını temel alan öğretim uygulamalarının tasarlanması gerektiğini belirtmektedir (Bakken vd., 1997, s. 319; Kaldenberg vd., 2014, s. 170; Mason ve Hedin, 2011, s. 220; Seifert ve Espin, 2012, s. 244). Ancak fen bilimleri dersi öğretim programında benimsediği yaklaşım ve ilkeler gereği bu iki tür öğretim uygulamalarının bir arada kullanıldığı üretici öğrenme ortamları tasarlanarak öğrencilerin hem sorgulamaya dayalı fen bilimleri etkinlikleri aracılığı ile problem çözme ve muhakeme becerilerinin geliştirilmesi hem de öğrencilerin ön bilgiler ile yeni edindikleri

bilgiler arasında ilişki kurabilmeleri ve kendilerini yazılı, sözlü ve görsel yollarla ifade edebilmeleri için haritalama stratejilerden yararlanmaları gerekmektedir (MEB, 2018b, s. 11). Bu araştırma kapsamında ÖÖG olan öğrencilere fen bilimleri başarıları üzerine argümantasyona dayalı sorgulama stratejilerinden olan TGA stratejisinin haritalama stratejilerinden olan GD stratejiler ile bir arada kullanılarak fen bilimleri öğretim programının gereklilikleri yerine getirilmiştir. Alan yazında sorgulamaya dayalı öğrenme yöntemlerinden argümantasyonun (Diakidoy vd., 2017; Lin vd., 2014) ve haritalama stratejilerinden grafik düzenleyicilerin (Dexter ve Hughes, 2011; Griffin vd., 2006; Kooy vd., 1992) fen bilimleri dersinde akademik başarı üzerine etkili olduğunu belirten farklı araştırma bulgularını bu araştırma kapsamında bu iki yöntemi temel alan stratejilerin bir arada kullanılması ile ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri dersinde akademik başarılarını arttırmak için hem sorgulama hem de dil becerilerini kullanmaları desteklenmiştir. Alan yazında grafik düzenleyiciler ile desteklenen argümantasyon yönteminin etkililiğini araştıran benzer bir çalışma bulunmaktadır (Bulgren vd., 2014). Araştırmanın bulguları, argümantasyon stratejileri ile ilişkilendirilen grafik düzenleyicilerin kullanıldığı grubun, geleneksel öğretim yöntemi kullanılan gruba göre daha yüksek akademik başarıya sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrenci memnuniyet ölçeği sonuçlarına göre argümantasyonla ilişkilendirilen grafik düzenleyicilerin kullanıldığı gruptaki öğrencilerin sahip oldukları bilgiyi kullandıkları için yöntemden memnun kaldıkları belirtilmektedir (Bulgren vd., 2014, s. 92). Araştırma sonucunda elde edilen sosyal geçerlik bulguları ile bu araştırmanın memnuniyet ölçeğinden elde edilen sonuçlar örtüşmektedir.

Türkiye’de fen eğitimi alanında betimsel tarama yoluyla ya da öğretmen görüşleri alınarak yaşanan problemlerin ortaya konulduğu araştırmalarda öğretmenlerin genellikle kaynaştırma sınıflarında ve destek eğitim odalarında materyal eksikliği yaşadıkları ve bu yüzden yetersizliği olan öğrencilerin fen bilimleri derslerinde zorlandıkları belirtilmektedir (Akay, Uzuner ve Girgin, 2014, s. 43; Balbağ ve Karaer, 2017, s. 35; Pierangelo ve Giuliani, 2006; Uzoğlu ve Denizli, 2017, s. 1272). Bu araştırma kapsamında geliştirilen öğretim modüllerinde yer alan argümantasyona dayalı sorgulama stratejilerinden olan TGA’nın ÖÖG olan öğrenciler için bire bir öğretim ortamlarında kullanımına örnek verilmiştir. Böylece öğretmenlerin kaynaştırma sınıflarında ve destek eğitim odalarında özel gereksinimi olan öğrenciler için bireysel, küçük grup ve bütün sınıf tartışmalarında kullanabilecekleri materyal ihtiyacı desteklenmektedir. Bu bulguların benzer araştırmalardan elde edilen bulgularla uyumlu olduğu görülmektedir (Gaddy vd., 2008, s. 115).

Araştırma kapsamında ÖÖG olan öğrenciler için fen bilimleri dersinde örümcek ağı kavram haritası, akış haritası ve venn diyagramları gibi grafik düzenleyiciler (GD) aracılığıyla ortaokul fen bilimleri öğretim programı (6, 7 ve 8. sınıf) konularının öğretiminin yapılabilirdiği görölmektedir. Ayrıca GD stratejilerin tahmin et-gözlemle-açıkla (TGA) gibi argümantasyon stratejileri ile desteklendiğinde, öğrencilerin bilimsel bilgiyi daha zengin bir süreç içinde anlama potansiyeline sahip olduğu görölmektedir. GD'ler bilgiyi organize etmek için kavram haritaları oluşturma fırsatları sunarken, TGA materyallerin yazılı veya sözlü açıklamasını oluşturmaktadır. Okuduğunu anlamada ve önceki bilgileri mevcut bilgilerle ilişkilendirilmede problem yaşayan ÖÖG olan öğrenciler için, bu stratejilerin fen metinleri gibi açıklayıcı metinlerin dış temsilini yaratmada daha fazla etkili oldukları belirtilmektedir (Fiorella ve Mayer, 2016, s. 727). TGA argümantasyon stratejisi ile desteklenen GD'ler (Modül-I), öğrencilere metni okuma, GD'ler ile metni özetleme ve deney sonuçlarına bağılı olarak iddia, kanıt ve çürütücüler kullanarak argümanları açıklama konusunda çoklu seçenekler sunmaktadır. Modül-I ayrıca öğrencilere fen bilimleri metinleriyle ilgili bilimsel problemleri kendi kendilerine açıklarken ve çözerken veri, kanıt, iddia ve çürütme gibi argümantasyon bileşenlerini nasıl kullanacaklarını öğrenme fırsatı sunmaktadır.

Argümantasyona dayalı sorgulama yaklaşımı, öğrencilere akranlarıyla tartışma ve deney tasarımı yoluyla fen bilimleri ile geniş kavramsal çerçeve bağlantıları kurma fırsatları sunarken, fen bilimleri temaları ve kavramlarının derinlemesine anlaşılmasına yardımcı olmak için içeriğin birden fazla gösterimine izin vermektedir (Taylor vd., 2012, s. 36). ÖÖG olan öğrenciler fen bilimleri metinlerini sessiz olarak okurken yaşadıkları dikkat eksikliği, heceleme, harf-kelime-cümleyi unutma gibi problemler nedeniyle sıklıkla başarısız olmaktadır. Bu problemler öğrencilerin okuduğunu anlama başarılarını etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda öğrencilerin okuduğunu anlama sorularını yanıtlama süresini de uzatmaktadır (Bulgren vd., 2014, s. 83; Taylor vd., 2018, s. 3). Modül-I ve Modül-II, öğrencilere fen bilimleri metinlerini anlamak için okuma öncesi, sırası ve sonrasında kullanacakları okuma stratejilerini sunarak, anlamlı öğrenme için bu stratejileri nasıl ve ne zaman kullanacaklarına yardımcı olmaktadır. Ek olarak, her iki modül öğrenme sürecine yardımcı olmak için okuma stratejilerinin (Botsas, 2017; Dunlosky vd., 2013), görsel diyagramlar ve illüstrasyonların (Cihak ve Bowlin, 2009) kullanmını belirten görüşleri desteklemektedir.

Kavramların görsel temsillerini oluşturmak, ÖÖG olan öğrenciler için anlamlı öğrenme için etkili bir temsil stratejisi olarak tanımlanmaktadır (Gonsalves ve Krawec,

2014, s. 161). Bu araştırma kapsamında fen bilimleri metinlerinin okuma sonrasında GD stratejiler ile görsel temsillerinin oluşturulması (örümcek haritası, venn şeması ve akış şeması) ve TGA argümantasyona dayalı sorgulama stratejisi ile desteklenmesi öğrencilerin dilin tartışma, okuma ve yazma bileşenlerini aynı anda kullanmalarını sağlayarak fen bilimleri başarılarını arttırdığı düşünülmektedir. Ek olarak ilgili alan yazında üretici öğrenme ortamlarında hangi stratejinin hangi yaştaki yada sınıf düzeyindeki öğrenciler için etkili olduğunu inceleyen araştırmalarda haritalama (GD, kavram haritaları ve bilgi haritaları) ve açıklama (TGA) stratejilerinin 4. ve 8. sınıf aralığında olan öğrenciler için daha etkili ve kullanıma uygun olduğu belirtilmektedir (Brod, 2020, s. 1300). Bu çalışmada da sadece GD stratejilerin kullanıldığı modül ve TGA destekli GD stratejilerin kullanıldığı modülün 6. ve 9. sınıf aralığındaki öğrenciler için etkili olduğu bulgulanmış ancak sınıf düzeyleri arasında etkililik açısından bir farklılık görülmemiştir. Hem TGA destekli GD stratejiler (Modül-I) hem de TGA desteksiz GD stratejiler (Modül-II) öğretim modüllerinin ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri akademik başarıları üzerinde etkililik ve verimlilik açısından bir farklılık olmadığı ancak sosyal geçerlik bulgularına göre Modül-I'in öğrenciler tarafından daha çok tercih edildiği ve bir ay sonra toplanan kalıcılık verileri doğrultusunda Modül-I'de tüm öğrencilerin bilgi düzeylerini hala ölçütün üzerinde korudukları görülmektedir. Sonuç olarak Modül-I'in ÖÖG olan öğrencilerin fen bilimleri akademik başarılarını arttırmak için kullanılması önerilmektedir.

Bu çalışmanın sonuçları Türkiye'deki özel eğitim araştırma alanını iki şekilde etkilemektedir. İlk olarak, elde edilen bulgulara göre argümantasyona dayalı sorgulama yönteminin ÖÖG olan öğrenciler için fen bilimleri kavramlarını öğrenme sürecinde etkili olduğu görülmektedir. Bu bulgular argümantasyon stratejilerinin tipik gelişim gösteren öğrencilerde olduğu kadar özel gereksinimi olan öğrenciler için de akademik becerilerin öğretiminde kullanılabileceğini göstermektedir. Bu çalışmanın bulguları alan yazında yer alan argümantasyon tabanlı sorgulama yönteminin tipik gelişim gösteren ve özel eğitime gereksinimi olan öğrencilerin fen bilimleri başarıları, bilimsel yazma ve kavram öğrenme becerileri üzerine etkisini araştıran mevcut araştırma bulgularını desteklemektedir (Hand et al., 2021; Kuhn ve Udell, 2003; Scruggs ve Mastropieri, 2007; Taylor vd., 2012; 2018). İkinci olarak, bu çalışmada kullanılan TGA argümantasyona dayalı sorgulama ve GD'ler gibi öğrenci merkezli stratejilerin özel eğitim alanında kanıta dayalı yöntemler olarak kabul edilen yanlışsız öğretim yöntemleri ve doğrudan öğretim yöntemi (Jimenez, Browder, Spooner ve Dibiase, 2012; Johnson, McDonnell, Holzwarth ve Hunter, 2015;

Smith, Spooner, Jimenez ve Browder, 2013; Tekin-İftar ve Olcay-Gül, 2016) gibi davranışçı kuramı temel alan uygulamalar kadar fen bilimleri öğretiminde başarılı olduğu (Dexter ve Hughes, 2011), hatta fen bilimleri dersi öğretim programının benimsediği yaklaşım ve ilkeler göz önünde bulundurulduğunda özel gereksinimi olsun ya da olmasın bütün öğrenciler için yapılandırmacı kuramı temel alan öğrenci merkezli yöntemlerin daha çok tercih edilmesi gerektiğini desteklemektedir (MEB, 2017; 2018b).

Mevcut çalışma ile ilgili sonuçlar ortaya koyulurken çeşitli sınırlılıklar göz önünde bulundurulmuştur. İlk olarak az sayıda katılımcının olması çalışmanın bulgularının genellenebilirliği sınırlandırmaktadır. İkinci olarak her ne kadar araştırma kapsamında argümantasyona dayalı sorgulama yönteminin birebir uygulaması örneklendirilmiş olsa da argümantasyonun öğrenciler arası etkileşim kurma ilkesi sınırlandırılmıştır. Üçüncü olarak seçilen araştırma yöntemine bağlı olarak öğretim modüllerinde kullanılan fen bilimleri metin sayısı sınırlandırılarak her bir öğrenci için ikişer konuda öğretim etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Dördüncü olarak aynı konu ve metin türünün farklı sınıf düzeylerinde denenmemiş olması öğrencilerin sınıf düzeyleri/yaşları arasında bir kıyaslama yapmayı sınırlandırmaktadır. İlgili alan yazında üretici fen bilimleri öğrenme ortamlarında kullanılan haritalama ve açıklama gibi stratejilerin farklı sınıf düzeyinde olan öğrenciler üzerindeki etkilerini araştıran çalışmaların yetersiz olduğu (Brod, 2020, s. 1313) dikkate alındığında ileride yapılacak araştırmalarda bu sınırlılığa dikkat edilmesi gerekmektedir. Son olarak TGA destekli GD stratejiler (Modül-I) uygulamalarının deneysel sürecinde araştırmacı, tahmin etme evresinin fen bilimleri metin okuma evresinden önce gerçekleştirilmesinin daha uygun olacağı yönünde bir izlenim edinmiştir. Argümantasyona dayalı sorgulama stratejilerinin kullanıldığı fen bilimleri öğrenme ortamlarında öğretimden önce öğrencilerin konu hakkında sorgulama yapmaları ve tahminlerde bulunarak fikir üretmeleri beklenmektedir (Hand ve Keys, 1999, s. 28). Bu yüzden argümantasyona dayalı sorgulamanın uyguma adımları gereği tahmin evresini öğretimden önce gerçekleştirmek daha etkili olarak kabul edilmektedir (Chanlen, 2013, s. 21). Bu doğrultuda araştırmacı tarafından gerçekleştirilen öğretim oturumlarında fen bilimleri metin okuma evresinden sonra TGA stratejisi etkinliklerinin gerçekleştirilmesi bir sınırlılık olarak değerlendirilebilir. Ancak araştırma sürecinde herhangi bir olumsuz duruma yol açmamasından dolayı, bulgulara etki etmediği düşünülmektedir.

5.3. Öneriler

Bu bölümde araştırmanın sürecinde karşılaşılan durumlar, uygulama deneyimleri ve elde edilen bulgular doğrultusunda öneriler geliştirilmiştir. Öneriler ileride yapılacak bilimsel araştırmalar için araştırmacılara ve uygulamacılara yönelik olarak iki başlık altında sunulmuştur.

5.3.1. Gelecek araştırmalar için öneriler

1. Araştırma kapsamında hazırlanan Modül-I ve Modül-II öğretim materyalleri altı konu alanı ile sınırlı tutulmuştur. Ancak her iki modülün öğrenci performansları üzerinde etkili olduğu sonucundan hareketle farklı konu alanları ile zenginleştirilmesi gerektiği görülmektedir. Bu doğrultuda modüllerin etkililiği farklı fen bilimleri konu alanları üzerinde değerlendirilebilir.
2. Araştırma sonucunda modüllerinin öğretim oturumu süreleri (özellikle Modül-I için) ve öğrencilerin görüşleri dikkate alındığında metin uzunlukları kısaltılıp birden fazla metin yazılarak buna benzer öğretim modüllerinin tasarlanması önerilmektedir.
3. Araştırmanın pandemi (Covid-19) sürecinde gerçekleştirilmesi nedeniyle online/uzaktan eğitim oturumlarına gereksinim duyulmuştur. Bu yüzden ileriye dönük araştırmalar için modüller bilgisayar/web destekli uygulamalara dönüştürülerek farklı coğrafi bölgelerdeki öğrencilerin erişimine sunulabilir.
4. Argümantasyona dayalı sorgulama yönteminin bireysel, küçük grup ve bütün sınıf uygulamaları bulunmaktadır. Bu araştırmada ile özel gereksinimi olan öğrencilere yönelik bireysel uygulamalara örnek verilmiştir. Bu yüzden öğretim modüllerinin etkililiği küçük grup ve bütün sınıf uygulamaları ile tekrarlanabilir.
5. Araştırmada Modül-I'in öğretim oturumlarında TGA stratejisinin tahmin evresi fen bilimleri metin okuma evresinden sonra yapılmıştır. Ancak argümantasyona dayalı sorgulamanın uygulama adımları dikkate alındığında tahmin evresinin öğretimden önce yapılmasının daha uygun olduğu görülmektedir. Bu yüzden öğretmenler aynı modülleri kullanılarak tahmin evresinin öne alındığı bir araştırma gerçekleştirilebilir.
6. Etkililiği incelenen öğretim modülleri bu araştırma kapsamında ÖÖG olan öğrencilere uygulanmıştır. Araştırmaya dahil edilmek için kullanılan ön bilgi testini tamamlayabilen farklı özellikteki öğrenci grupları (zihin yetersizliği, otizm vb.) ile etkililik araştırması gerçekleştirilebilir.

5.3.2. Uygulamaya yönelik öneriler

1. Öğretim modülleri kolay uygulama adımları içerdiği için özel eğitim öğretmenleri tarafından özel eğitim sınıflarında ve destek eğitim odalarında özel gereksinimi olan öğrenciler için kullanılabilir.
2. Araştırma kapsamında tasarlanan öğretim modüllerinin etkililiği özel eğitim ve rehabilitasyon merkezinde birebir öğretim uygulamaları olarak gerçekleştirilmiştir. Ancak öğretim modülleri genel eğitim sınıflarında fen bilimleri öğretmenleri tarafından ortaokul düzeyindeki bütün öğrencilere uygulanabilir.
3. Araştırmada Modül-I'in öğretim oturumlarında TGA stratejisinin tahmin evresi fen bilimleri metin okuma evresinden sonra yapılmıştır. Ancak argümantasyona dayalı sorgulamanın uygulama adımları dikkate alındığında tahmin evresinin öğretimden önce yapılmasının daha uygun olduğu görülmektedir. Bu yüzden öğretmenler aynı modülleri kullanarak tahmin evresinin öne alındığı bir öğretim gerçekleştirilebilir.

KAYNAKÇA

- Akay, E., Uzuner, Y. ve Girgin, Ü. (2014). Kaynaştırmadaki işitme engelli öğrencilerle gerçekleştirilen destek eğitim odası uygulamasındaki sorunlar ve çözüm gayretleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 2(2), 43-68. <https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.3s3m>
- Alberto, P. A., & Troutman, A. C. (2006). *Applied behavior analysis for teachers*. Pearson Merrill Prentice-Hall.
- Alvermann, D. E. (1982). Restructuring text facilitates written recall of main ideas. *Journal of Reading*, 25(8), 754-758. <https://www.jstor.org/stable/40029174>
- Anderman, E. M. (1988, March 7-10). *The middle school experience: Effects on the math and science achievement of learning-disabled adolescents* [Paper presentation]. Biennial Meeting of the Society for Research on Adolescence, Boston, MA.
- Anderson, M. C. M., & Thiede, K. W. (2008). Why do delayed summaries improve meta-comprehension? *Acta Psychologica*, 128, 110-118. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2007.10.006>
- American Association for Advancement of Science. (1993). Benchmarks for science literacy. <https://www.aaas.org/resources/benchmarks-science-literacy>
- American Psychiatric Association. (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders fifth edition. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizer in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 51(5), 267-272. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/h0046669>
- Aydeniz, M., Cihak, D. F., Graham, S. C., & Retinger, L. (2012). Using inquiry-based instruction for teaching science to students with learning disabilities. *International Journal of Special Education*, 27(2), 189-206.
- Aykutlu, I. ve Şen, A. İ. (2012). Üç aşamalı test, kavram haritası ve analogi kullanılarak lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(166), 276-288.
- Bae, Y., Hand, B. M., & Fulmer, G. W. (2022). A generative professional development program for the development of science teacher epistemic orientations and teaching practices. *Instructional Science*, 50(1), 143-167. <https://doi.org/10.1007/s11251-021-09569-y>

- Bakken, J. P., Mastropieri, M. A., & Scruggs, T. E. (1997). Reading comprehension of expository science material and students with learning disabilities: A comparison of strategies. *The Journal of Special Education*, 31(3), 300-324. <https://doi.org/10.1177/002246699703100302>
- Balbağ, M. Z. ve Karaer, G. (2017). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretiminde karşılaştıkları sorunlar. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 28-46. <https://doi.org/10.24315/trkefd.364015>
- Bay, M., Staver, J. R., Bryan, B., & 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. <https://doi.org/10.1002/tea.3660290605>
- Berninger, V. W., Nagy, W., & Beers, S. (2011). Child writers' construction and reconstruction of single sentences and construction of multi-sentence texts: Contributions of syntax and transcription to translation. *Reading and Writing*, 24, 151-182. <https://doi.org/10.1007/s11145-010-9262-y>
- Biçer, A. (2019). *STEM yaklaşımına dayalı elektrik devre elemanları konusu öğretiminin 5. sınıf özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin akademik başarılarına ve kalıcılığına etkisi* (Tez No. 602357), [Yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.
- Blanc, N., Kendeou, P., van den Broek, P., & Brouillet, D. (2008). Updating situation models during reading of news reports: Evidence from empirical data and simulations. *Discourse Processes*, 45, 103-121. <https://doi.org/10.1080/01638530701792784>
- Boardman, A. G., Klingner, J. K., Buckley, P., Annamma, S., & Lasser, C. J. (2015). The efficacy of collaborative strategic reading in middle school science and social studies classes. *Reading and Writing*, 28(9), 1257- 1283. <https://doi.org/10.1007/s11145-015-9570-3>
- Bos, C. S., & Filip, D. (1984). Comprehension monitoring in learning disabled and average students. *Journal of Learning Disabilities*, 17(4), 229-233. <https://doi.org/10.1177/002221948401700409>
- Botsas, G. (2017). Differences in strategy use in the reading comprehension of narrative and science texts among students with and without learning disabilities. *Learning Disabilities: A Contemporary Journal*, 15(1), 139- 162.

- Boyle, J. R. (2010). Strategic note-taking for middle-school students with learning disabilities in science classes. *Learning Disabilities Quarterly*, 33, 93-109. <https://doi.org/10.1177/073194871003300203>
- Boyle, J. R. (2011). Strategic note-taking for inclusive middle school science classrooms. *Remedial and Special Education*, 34(2), 78-90. <https://doi.org/10.1177/0741932511410862>
- Bulgren, J. A., Ellis, J. D., & Marquis, J. G. (2014). The use and effectiveness of an argumentation and evaluation intervention in science classes. *Journal of Science Education and Technology*, 23(1), 82-97. <https://doi.org/10.1007/s10956-013-9452-x>
- Brigham, B. J., Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. (2011). Science education and student with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 26(4), 223-232. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2011.00343.x>
- Brod, G. (2020). Generative learning: Which strategies for what age? *Educational Psychology Review*, 33, 1295-1318. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09571-9>
- Cawley, J. F., & Parmar, R. S. (2001). Literacy proficiency and science for students with learning disabilities. *Reading & Writing Quarterly*, 17, 105-125. <https://doi.org/10.1080/105735601300007589>
- Chambliss, M. J. (1995). Text cues and strategies successful readers use to construct the gist of lengthy written arguments. *Reading Research Quarterly*, 30(4), 778-807. <https://doi.org/10.2307/748198>
- Chanlen, N. (2013). *Longitudinal analysis of standardized test scores of students in the science writing heuristic approach* (Order No. 3608206), [Doctoral dissertation, The University of Iowa]. ProQuest Dissertations & Theses Global.
- Chi, T. H. C., & Wylie, R. (2014) The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist*, 49(4), 219-243. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823>
- Chularut, P., & DeBacker, T. K. (2004). The influence of concept mapping on achievement, self-regulation, and self-efficacy in students of English as a second language. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 248–263. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2003.09.001>
- Çıkılı, D. (2016). *Hafif derecede zihinsel yetersizliği olan öğrencilere fen konularının öğretiminde doğrudan öğretim ile şematik düzenleyiciyle öğretimin*

- karşılaştırılması* (Tez No. 418165) [Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.
- Çıkılı-Soylu, D., Dağseven-Emecen, D. ve Yıkılmış, 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. <https://doi.org/10.23863/kalem.2019.118>
- Çiftçi, Ö. ve Temizyürek, F. (2008). İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin okuduğunu anlama becerilerinin ölçülmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(9), 109-129. <https://dergipark.org.tr/en/pub/mkusbed/issue/19561/208532>
- Cihak, D. F., & Bowlin, T. (2009). Using video modeling via handheld computers to improve geometry skills for high school students with learning disabilities. *Journal of Special Education Technology*, 24(4), 17-29. <https://doi.org/10.1177/016264340902400402>
- Darch, C. B., Carnine, D. W., & Kame'enui, E. J. (1986). The role of graphic organizers and social structure in content area instruction. *Journal of Reading Behavior*, 18, 275-295. <https://doi.org/10.1080/10862968609547576>
- Değirmenci, H. D. (2018). *Koçluk içeren ve içermeyen web-tabanlı mesleki gelişim uygulamalarının otizmlili öğrencilerle çalışan öğretmenlerin öğretim becerilerini ve öğrencilerinin güvenlik becerilerini edinmeleri açısından karşılaştırılması* (Tez No. 524169) [Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.
- Denton, C. A., Fletcher, J. M., Anthony, J. L., & Francis, D. J. (2006). An evaluation of intensive intervention for students with persistent reading difficulties. *Journal of Learning Disabilities*, 39(5), 447-466. <https://doi.org/10.1177/00222194060390050601>
- Dexter, D. D., & Hughes, C. A. (2011). Graphic organizers and students with learning disabilities: A meta-analysis. *Learning Disability Quarterly*, 34(1), 51-72. <https://doi.org/10.1177/073194871103400104>
- Diakidoy, I. A. N., Ioannou, M. C., & Christodoulou, S. A. (2017). Reading argumentative texts: Comprehension and evaluation goals and outcomes. *Reading and Writing*, 30(9), 1869-1890. <https://doi.org/10.1007/s11145-017-9757-x>
- Dickson, S. (1999). Integrating reading and writing to teach compare-contrast text structure: A research-based methodology. *Reading & Writing Quarterly*, 15(1), 49-79. <https://doi.org/10.1080/105735699278297>

- Doyle, C. S. (1999). *The use of graphic organizers to improve comprehension of learning-disabled students in social studies* (Publication No. 427313) [Master thesis, Kean University]. ERIC.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *John Wiley & Sons*, 84, 287-312. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-237X\(200005\)84:3%3C287::AID-SCE1%3E3.0.CO;2-A](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-237X(200005)84:3%3C287::AID-SCE1%3E3.0.CO;2-A)
- Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques: promising direction from cognitive and educational psychology. *Psychological Science and the Public Interest*, 14(1), 4–58. <https://doi.org/10.1177/1529100612453266>
- Erdogan, S. C. ve Kahveci, N. G. (2015). Farklılaştırılmış fen ve teknoloji öğretiminin üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerin tutumlarına etkisi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 191-207.
- Er-Nas, S., Şenel-Çoruhlu, T., Çalık, M., Ergül, C. ve Gülay, A. (2019). Öğrenme güçlüğü yaşayan ortaokul öğrencilerine yönelik fen deneyleri kılavuzunun etkililiğinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 20(3), 501-534. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.484937>
- Ferguson, C. J. (2009). An effect size primer: A guide for clinicians and researchers. *Professional Psychology: Research and Practice*, 40, 532–538. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/14805-020>
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2015). *Learning as a generative activity: Eight learning strategies that promote understanding*. Cambridge University Press.
- Fiorella, L., & Mayer, R. E. (2016). Eight ways to promote generative learning. *Educational Psychology Review*, 28(4), 717–741. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9348-9>
- Gaddy, S. A., Bakken, J. B., & Fulk, B. M. (2008). The effects of teaching text-structure strategies to postsecondary students with learning disabilities to improve their reading comprehension on expository science text passages. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 20(2), 100-119.
- 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. <https://doi.org/10.1177/00222194070400030301>

- Gast, D. L., & Ledford, J. R. (2014). *Single case research methodology: Applications in special education and behavioral sciences*. Routledge.
- Gonsalves, N., & Krawec, J. (2014). Using number lines to solve math word problems: A strategy for students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 29(4), 160-170. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12042>
- Griffin, C. C., Simmons, D. C., & Kameenui, E. J. (1991). 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>
- 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>
- Gunning, T. G. (2005). *Creating literacy instruction for all students* (5th ed.). Allyn and Bacon.
- Gül, Ş., Yazıcı, F. ve Sözbilir, M. (2016, Mayıs 27-28). *Görme engelli ortaokul öğrencilerinin bitki ve hayvanlarda üreme, büyüme ve gelişme ünitesine yönelik ihtiyaçları* [Tam metin]. I. Ulusal Biyoloji Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Günel, M., Kınır, S. ve Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Education and Science*, 37(164), 317-328.
- Hand, B., & Keys, C. (1999). Inquiry investigation: A new approach to laboratory reports. *The Science Teacher*, 66(4), 27-29.
- Hand, B. (2004). Cognitive, constructivist mechanisms for learning science through writing. In C. S. Wallace, B. Hand & V. Prain (Eds.), *Writing and learning in the science classroom* (pp. 21-31). Kluwer Academic Publishers.
- Hand, B., Chen, Y. C., & Suh, J. K. (2021). Does a knowledge generation approach to learning benefit students? A systematic review of research on the science writing heuristic approach. *Educational Psychology Review*, 33(2), 535-577. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09550-0>
- Holcombe, A., Wolery, M., & Gast, D. L. (1994). Comparative single-subject research: Description of designs and discussion of problems. *Topics in Early Childhood Special Education*, 14(1), 119-145. <https://doi.org/10.1177/027112149401400111>

- Holahan, G. G., McFarland, J., & Piccillo, B. A. (1994). Elementary school science for students with disabilities. *Remedial and Special Education*, 15(2), 86-93. <https://doi.org/10.1177/074193259401500204>
- Horton, S. V., Lovitt, T. C., & Bergerud, D. (1990). The effectiveness of graphic organizers for three classifications of secondary students in content area classes. *Journal of Learning Disabilities*, 23(1), 12- 22. <https://doi.org/10.1177/002221949002300107>
- Iordanou, K., & Constantinou, C. P. (2014). Developing pre-service teachers' evidence-based argumentation skills on socio-scientific issues. *Learning & Instruction*, 34, 42–57. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.07.004>
- Israel, M., Wang, S., & Marino, M. T. (2016). A multilevel analysis of diverse learners playing life science video games: Interactions between game content, learning disability status, reading proficiency and gender. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(2), 324–345. <https://doi.org/10.1002/tea.21273>
- İlik, Ş. Ş. (2009). *Hafif düzeyde öğrenme güçlüğüne sahip öğrencilerde doğrudan öğretim yönteminin fen ve teknoloji dersine ilişkin kavramların öğretiminde etkililiğinin değerlendirilmesi* (Tez No. 235060) [Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.
- İpek, H., Kala, N., Yaman, F. ve Ayas, A. (2010). Using POE strategy to investigate student teachers' understanding about the effect of substance type on solubility. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 648-653. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.078>
- Jimenez, B. A., Browder, D. M., Spooner, F., & Dibiase, W. (2012). Inclusive inquiry science using peermediated embedded instruction for students with moderate intellectual disability. *Exceptional Children*, 78(3), 301-317. <https://doi.org/10.1177/001440291207800303>
- Johnson, J. W., McDonnell, J., Holzwarth, V. N., & Hunter, K. (2015). The efficacy of embedded instruction for students with developmental disabilities enrolled in general education classes. *Journal of Positive Behavior Interventions*, 6(4), 214-227. <https://doi.org/10.1177/10983007040060040301>
- Kaldenberg, E. R., Watt, S. J., & Therrien, W. J. (2014). Reading instruction in science for students with learning disabilities: A meta-analysis. *Learning Disability Quarterly*, 38(3), 160-173. <https://doi.org/10.1177/0731948714550204>

- Karaer, G. (2016). *Fen laboratuvarında sınıf öğretmeni adaylarına uygulanan argümantasyon ve proje tabanlı öğretim yöntemlerinin etkililiğinin incelenmesi* (Tez No. 459684) [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. YÖK Başkanlığı Tez Merkezi.
- Karaer, G., Karademir, E. ve Tezel, Ö. (2019). Sınıf öğretmen adaylarının fen laboratuvarında argümantasyon tabanlı öğretime yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 217-241. <https://doi.org/10.17494/ogusbd.548346>
- Karaer, G. ve Melekoğlu, M. A. (2020). Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilere fen bilimleri öğretimi üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Özel Eğitim Dergisi*, 21(4), 789-818. <https://doi.org/10.21565/ozelegitimdergisi.532903>
- Karamustafaoğlu, O., Bacanak, A., Karamustafaoğlu, S. ve Değirmenci, S. (2011). Fen öğretiminde bilgi haritası kullanımı: Ekosistem örneği. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2011) 133-145. <https://dergipark.org.tr/en/pub/zgefd/issue/47948/606658>
- King-Sears, M. E., Mercer, C. D., & Sindelar, P. T. (1992). Toward independence with keyword mnemonics: A strategy for science vocabulary instruction. *Remedial and Special Education*, 13(5), 22-33. <https://doi.org/10.1177/074193259201300505>
- Knight, V. F., Spooner, F., Browder, D. M., Smith, B. R., & 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. <https://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. *Journal of Special Education*, 16(2), 101-111.
- Kratochwill, T., Levin, J., Horner, R., & Swoboda, C. (2014). Visual analysis of single-case intervention research: Conceptual and methodological issues. In T. R. Kratochwill & J. R. Levin (Eds.), *Single-case intervention research: Methodological and statistical advances* (pp. 91–125). American Psychological Association.
- Kuhn, D., & Udell, W. (2003). The development of argument skills. *Child Development*, 74(5), 1245-1260. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00605>

- Kuhn, D., & Crowell, A. (2011). Dialogic argumentation as a vehicle for developing young adolescents' reasoning. *Psychological Science*, 22(4), 545–552. <https://doi.org/10.1177/0956797611402512>
- Kurt, O. ve Tekin-İftar, E. (2008). A comparison of constant time delay and simultaneous prompting within embedded instruction on teaching leisure skills to children with autism. *Topics in Early Childhood Special Education*, 28(1), 53-64. <https://doi.org/10.1177/0271121408316046>
- Kuşdemir, Y. (2016). The role of prediction strategy in reading comprehension. *The Journal of Limitless Education and Research*, 1(1), 47-63. <https://doi.org/10.29250/sead.285522>
- Lam, P., Doverspike, D., Zhao, J., Zhe, J., & Menzemer, C. (2008). An evaluation of a STEM program for middle school students on learning disability related IEPs. *Journal of STEM Education*, 9(1), 21-29.
- Larson, M., Britt, A. M., & Larson, A. A. (2004). Disfluencies in comprehending argumentative texts. *Reading Psychology*, 25, 204–224. <https://doi.org/10.1080/02702710490489908>
- Lawson, A. (2003). The nature and development of hypothetico-predictive argumentation with implications for science teaching. *International Journal of Science Education*, 25(11), 1387-1408. <https://doi.org/10.1080/0950069032000052117>
- Lenz, B. K., & Deshler, D. D. (2005). Adolescents with learning disabilities: Revisiting the educator's enigma. In B. Y. Wong (Ed.), *Advances in learning disabilities* (pp. 301-322). Guilford.
- Lin, T. J., Horng, R. Y., & Anderson, R. C. (2014). Effects of argument scaffolding and source credibility on science text comprehension. *The Journal of Experimental Education*, 82(2), 264-282. <https://doi.org/10.1080/00220973.2013.769423>
- Lovitt, T., Rudsit, J., Jenkins, J., Pious, C., & Benedetti, D. (1985). Two methods of adapting science materials for learning disabled and regular seventh graders. *Learning Disability Quarterly*, 8, 275-285. <https://doi.org/10.2307/1510591>
- Manoli, P., & Papadopoulou, M. (2012). Graphic organizers as a reading strategy: Research findings and issues. *Creative Education*, 3(3), 348–356. <http://dx.doi.org/10.4236/ce.2012.33055>
- Marino, M. T., Black, A. C., Hayes, M. T., & Beecher, C. C. (2010). An analysis of factors that affect struggling readers' achievement during a technology-enhanced

- stem astronomy curriculum. *Journal of Special Education Technology*, 25(3), 35-42. <https://doi.org/10.1177/016264341002500305>
- Mason, L. H., & Hedin, L. R. (2011). Reading science text: Challenges for students with learning disabilities and considerations for teachers. *Learning Disabilities Research & Practice*, 26(4), 214-222. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2011.00342.x>
- Mastropieri, M. A., Emerick, K., & Scruggs, T. E. (1988). Mnemonic instruction of science concepts. *Behavioral Disorders*, 14(1), 48-56. <https://doi.org/10.1177/019874298801400103>
- Mastropieri, M. A., & Scruggs, T. E. (1992). Science for students with disabilities. *Review of Educational Research*, 62(4), 377-411. <https://doi.org/10.3102/00346543062004377>
- Mastropieri, M. A., Scruggs, T. E., & Magnusen, M. (1999). Activities-oriented science instruction for students with disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 22, 240-249. <https://doi.org/10.2307/1511258>
- McCrea-Simpkins, P., Mastropieri, M. A., & Scruggs, T. E. (2009). Differentiated curriculum enhancements in inclusive fifth-grade science classes. *Remedial and Special Education*, 30(5), 300-308. <https://doi.org/10.1177/0741932508321011>
- McGrath, A. L., & Hughes, M. T. (2018). Students with learning disabilities in inquiry-based science classrooms: A cross-case analysis. *Learning Disability Quarterly*, 41(3), 131-143. <https://doi.org/10.1177/0731948717736007>
- Meyer, B. J. F. (1984). Text dimensions and cognitive processing. In H. Mandl, N. Stein, & T. Trabasso (Eds.), *Learning and understanding texts* (pp. 3-47). Erlbaum.
- Meyer, B. J. F. (2003). Text coherence and readability. *Top Lang Disorders*, 23(3), 204-224.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (1997, Haziran). 573 sayılı özel eğitim hakkında kanun hükmünde kararname. https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2012_10/10111011_ozel_egitim_kanun_hukmunda_kararname.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2014). Çocuk gelişimi ve eğitimi öğrenme güçlüğü. http://www.megep.meb.gov.tr/mte_program_modul/moduller_pdf/Öğrenme%20Güçlüğü.pdf

- Milli Eğitim Bakanlığı. (2015). Özel eğitim ve rehberlik hizmetleri genel müdürlüğü destek eğitim odası açılması hakkında genelge. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/07/20180707-8>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2017). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018a, Temmuz). Özel eğitim hizmetleri yönetmeliği. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/07/20180707-8.htm>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018b). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937>
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2022). Milli eğitim istatistikleri örgün eğitim 2021/'22. https://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_09/15142558_meb_istatistikleri_organik_egitim_2021_2022.pdf
- Norris, S. P., & Phillips, L. M. (1994). Interpreting pragmatic meaning when reading popular reports of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 947–967. <https://doi.org/10.1002/tea.3660310909>
- National Research Council. (2000). Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning. <https://nap.nationalacademies.org/read/9596/chapter/1Nuss>
- Nussbaum, E. M. (2008). Using argumentation Vee diagrams (AVDs) for promoting argument counter argument integration in reflective writing. *Journal of Educational Psychology*, 100(3), 549–565. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.3.549>
- Ormsbee, C. K., & Finson, K. D. (2000). Modifying science activities and materials to enhance instruction for students with learning and behavioral problems. *Intervention in School and Clinic*, 36(1), 10-21. <https://doi.org/10.1177/105345120003600102>
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020. <https://doi.org/10.1002/tea.20035>
- Öncü, H. (1999). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Yaysan A. Ş.
- Özkardeş, O. G. (2013). Türkiye’de özel öğrenme güçlüğüne ilişkin yapılan araştırmaların betimsel analizi. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 30(2), 123-153. <https://dergipark.org.tr/en/pub/buje/issue/14782/327987>

- Parker, R. I., Vannest, K. J., Davis, J. L., & Sauber, S. B. (2011). Combining nonoverlap and trend for single-case research: Tau-U. *Behavior Therapy*, 42(2), 284–299. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2010.08.006>
- Parmar, R. S., Deluca, C. B., & Janczak, T. M. (1994). Investigations into the relationship between science and language abilities of students with mild disabilities. *Remedial and Special Education*, 15(2), 117-126. <https://doi.org/10.1177/074193259401500207>
- Peterson, C. (2003). Bringing ADDIE to life: Instructional design at its best. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 12(3), 227-241.
- Pierangelo, R., & Giuliani, G. A. (2006). *Learning disabilities: A practical approach to foundations, assessment, diagnosis, and teaching*. Pearson College Division.
- Resnick, L. B., Asterhan, C. S. C., & Clarke, S. F. (2018). Next generation research in dialogic learning. In G. E. Hall, L. F. Quinn & D. M. Gollnick, (Eds), *Wiley handbook of teaching and learning* (pp. 323-338). Wiley-Blackwell.
- Reutzel, D. R., & Cooter, R. B. (2009). *The essentials of teaching children to read: The teacher makes the difference*. Pearson Education.
- Reynolds, M., & Besner, D. (2002). Neighbourhood density effects in reading aloud: New insights from simulations with the DRC model. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 56(4), 310-318. <https://doi.org/10.1037/h0087407>
- Rizzo, K. L., & 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), 2-16.
- Roscoe, R. D., & Chi, M. T. H. (2008). Tutor learning: The role of explaining and responding to questions. *Instructional Science*, 36(4), 321–350. <https://doi.org/10.1007/s11251-007-9034-5>
- Satsangi, R., Hammer, R., & Hogan, C. D. (2018). Video modeling and explicit instruction: A comparison of strategies for teaching mathematics to students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 34(1), 35–46. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12189>
- 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. <https://dergipark.org.tr/en/pub/kefad/issue/59448/854035>

- Scruggs, T. E., & Mastropieri, M. A. (2007). Science learning in special education: The case for constructed versus instructed learning. *Exceptionality*, 15(2), 57-74. <https://doi.org/10.1080/09362830701294144>
- Scruggs, T. E., Mastropieri, M. A., Bakken, J. P., & Brigham, F. J. (1993). Reading versus doing: The relative effects of textbook-based and inquiry-oriented approaches to science learning in special education classrooms. *The Journal of Special Education*, 27(1), 1-15. <https://doi.org/10.1177/002246699302700101>
- Seifert, K., & Espin, C. (2012). Improving reading of science text for secondary students with learning disabilities: Effects of text reading, vocabulary learning, and combined approaches to instruction. *Learning Disability Quarterly*, 35(4), 236-247. <https://doi.org/10.1177/0731948712444275>
- Singleton, S. M., & Filce, H. G. (2015). Graphic organizers for secondary students with learning disabilities. *Teaching Exceptional Children*, 48(2), 110-117. <https://doi.org/10.1177/0040059915605799>
- Smith, B. R., Spooner, F., Jimenez, B. A., & 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. <https://doi.org/10.1353/etc.2013.0002>
- Sola-Özgüç, C. ve Cavkaytar, A. (2015). Science education for students with intellectual disability: A case study. *Journal of Baltic Science Education*, 14(6), 804-821. <http://oaji.net/articles/2016/987-1479544410.pdf>
- Sözbilir, M., Zorluoğlu, S., ve Kızılaslan, A. (2019). Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik geliştirilen fen etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri öğrenimine etkisi: Madde ve ısı. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(1), 173-192. <https://doi.org/10.30703/cije.463801>
- Şahin, F. ve Hacıoğlu, Y. (2010, November 11-13). *Bilimsel tartışma destekli örnek olayların 8. sınıf öğrencilerinin “kalıtım” konusunda kavram öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisi* [Paper presentation]. International Conference on New Trends in Education and Their Implications, Antalya, Turkey.
- Tarlow, K. R., & Penland, A. (2016). *Percentage of Nonoverlapping Data (PND) Calculator*. <http://www.ktarlow.com/stats/pnd>
- Tawney, J. W., & Gast, D. L. (1984). *Single subject research in special education*. Merrill Pub Co.

- Taylor, J. C., Therrien, W. J., Kaldenberg, E., Watt, S., Chanlen, N., & Hand, B. (2012). Using an inquiry-based teaching approach to improve science outcomes for students with disabilities: Snapshot and longitudinal data. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, 15(1), 27-39.
- Taylor, J. C., Tseng, C., Murillo, A., Therrien, W., & Hand, B. (2018). Using argument-based science inquiry to improve science achievement for students with disabilities in inclusive classrooms. *Journal of Science Education for Students with Disabilities*, 21(1), 1-14.
- Tekin, E. (2000). Karşılaştırmalı tek-denekli araştırma modelleri. *Özel Eğitim Dergisi*, 2(4), 1-12.
- Tekin-İftar, E. ve Kırcaali-İftar, G. (2016). *Özel eğitimde yanlışsız öğretim yöntemleri* (3. basım). Vize Yayıncılık.
- Tekin-İftar, E. ve Olcay-Gül, S. (2017). Increasing instructional efficiency when using simultaneous prompting procedure in teaching academic skills to students with autism spectrum disorders. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 9(2), 451-472.
<https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/169>
- Therrien, W. J., Taylor, J. C., Hosp, J. L., Kaldenberg, E. R., & Gorsh, J. (2011). Science instruction for students with learning disabilities: A meta-analysis. *Learning Disabilities Research & Practice*, 26(4), 188-203. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2011.00340.x>
- Thornton, A., McKissick, B. R., Spooner, F., Lo, Y., & Anderson, A. L. (2015). Effects of collaborative preteaching on science performance of high school students with specific learning disabilities. *Education and Treatment of Children*, 38(3), 277-304.
<https://doi.org/10.1353/etc.2015.0027>
- Tompkins, G. E. (2006). *Literacy for the 21st century: Teaching reading and writing in prekindergarten through grade 4*. Recording for the Blind & Dyslexic.
- Tuncer, A. T. ve Kahveci, G. (2009). Az gören 8. sınıf öğrencilerine kavram haritasıyla özet çıkarma becerisinin akran aracılığı ile öğretimi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(4), 853-877. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tebd/issue/26109/275083>
- Uzoğlu, M. ve Denizli, H. (2017). Fen bilimleri dersini alan kaynaştırma öğrencilerinin kaynaştırma uygulamaları sürecine ilişkin görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(3), 1271-1283. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.372160>

- Vannest, K. J., Parker, R. I., & Gonen, O. (2011). *Single case research: Web based calculators for SCR analysis*. (Version 1.0) College Station, TX: Texas A&M University. <http://singlecaseresearch.org>
- Vannest, K. J., Parker, R. I., Gonen, O., & Adiguzel, T. (2016). *Single Case Research: web-based calculators for SCR analysis*. (Version 2.0) College Station, TX: Texas A&M University. <http://singlecaseresearch.org>
- Villanueva, M. G., Taylor, J., Therrien, W., & Hand, B. (2012). Science education for students with special needs. *Studies in Science Education*, 48(2), 187-215. <https://doi.org/10.1080/14703297.2012.737117>
- Williams, J. P. (2005). Instruction in reading comprehension for primary-grade students: A focus on text structure. *The Journal of Special Education*, 39(1), 6-18. <https://doi.org/10.1177/00224669050390010201>
- Williams, J. P., Nubla-Kung, A. M., Pollini, S., Stafford, K. B., Garcia, A., & Snyder, A. E. (2007). Teaching cause-effect structure through social studies content to at-risk second graders. *Journal of Learning Disabilities*, 40(2), 111-120. <https://doi.org/10.1177/00222194070400020201>
- Wiley, J., & Voss, J. F. (1999). Constructing arguments from multiple sources: Tasks that promote understanding and not just memory for text. *Journal of Educational Psychology*, 91(2), 301-311. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.91.2.301>
- Wolery, M., Busick, M., Reichow, B., & Barton, E. E. (2010). Comparison of overlap methods for quantitatively synthesizing single-subject data. *The Journal of Special Education*, 44(1), 18-28. <https://doi.org/10.1177/0022466908328009>
- Wong, B. Y. L. (1979). Increasing retention of main ideas through questioning strategies. *Learning Disability Quarterly*, 2, 42-47. <https://doi.org/10.2307/1510643>
- Wong, B. Y. L. (1994). Instructional parameters promoting transfer of learned strategies in students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 17, 110-120. <https://doi.org/10.2307/1511181>
- Yore, L., Bisanz, G. L., & Hand, B. M. (2003). Examining the literacy component of science literacy: 25 years of language arts and science research. *International Journal of Science Education*, 25(6), 689-725. <https://doi.org/10.1080/09500690305018>

EKLER

Ek Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
EK 1	ESOGÜ Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurul Onayı	105
EK 2	Millî Eğitim Bakanlığı Araştırma Uygulama İzni	106
EK 3	Veli Onam Formu	107
EK 4	Öğrenci Katılım Kabul Formu	108
EK 5	Ön Bilgi Testi	109
EK 6	Okuma Metinleri Değerlendirme Formu	111
EK 7	Modül-I Uygulama Güvenirliği Formu	112
EK 8	Modül-II Uygulama Güvenirliği Formu	113
EK 9	Başlama ve İzleme Oturumları Uygulama Güvenirliği Formu	114

EK-1

ESOGÜ Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurul Onayı

**T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER
BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU
ESKİŞEHİR**

Toplantı Tarihi : 26.02.2020

Toplantı No : 2020-05

GÜNDEM :

1. Başvuru Sahibi : Doç.Dr.Macid Ayhan MELEKOĞLU. **Konu :** “Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler İçin Fen Bilimleri Öğretiminde İki Ayrı Stratejinin Karşılaştırılması” konulu araştırmasının görüşülmesi.

KARAR :

1. Doç.Dr.Macid Ayhan MELEKOĞLU’nun “Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler İçin Fen Bilimleri Öğretiminde İki Ayrı Stratejinin Karşılaştırılması” konulu araştırmasının, veri toplama araçlarını uygulamak için gerekli yerlerden yasal izinleri almak şartıyla Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma Ve Yayın Etiği Kurulu’na uygunluğuna, oy birliğiyle karar verildi.



EK-2

Millî Eğitim Bakanlığı Araştırma Uygulama İzni



T.C.
ESKİŞEHİR VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 88074293-605.01-E.10546245
Konu : Gamze KARAER'in Araştırma İzni

12/08/2020

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Rektörlüğü Öğrenci İşleri Daire Başkanlığının
05.08.2020 tarihli ve 73753 sayılı yazısı.

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Özel Eğitim Anabilim Dalı Özel Eğitim Doktora Programı öğrencisi Gamze KARAER'in "Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler İçin Fen Bilimleri Öğretiminde İki Ayrı Stratejinin Karşılaştırılması" başlıklı uygulama çalışması Müdürlüğümüz Araştırma ve Sosyal Etkinlik İzinleri İnceleme Komisyonu tarafından değerlendirilmiş ve uygulanmasında sakınca görülmediği bildirilmiştir.

Müdürlüğümüzce de uygun görülmüş olan söz konusu araştırma çalışmasının, 2020-2021 eğitim öğretim yılı içerisinde ve eğitim öğretimi aksatmamak kaydıyla, Müdürlüğümüze bağlı Odunpazarı ve Tepebaşı ilçelerinde bulunan ortaokullar ile özel eğitim ve rehabilitasyon merkezlerinde uygulanmasını olurlarınıza arz ederim.

Hakan CIRIT
İl Millî Eğitim Müdürü

O L U R
12/08/2020
Kürşat GÜLERYÜZ
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
1-Araştırma ve Değerlendirme Formu (2 Sayfa)
2-Ölçme Araçları (10 Sayfa)

EK-3
Veli Onam Formu

VELİ ONAM FORMU

Sayın Veli,

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler İçin Fen Bilimleri Öğretiminde İki Ayrı Stratejinin Karşılaştırılması" adıyla, 01.08.2020 ve 30.05.2021 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin fen bilimleri metinlerini algılama sürecini kolaylaştırıcı programının tasarlanmasını ve özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin okuduğunu anlama becerileri üzerindeki etkililiğinin değerlendirilmesidir.

Araştırma Uygulaması: Uygulama / Anket / Görüşme / Gözlem şeklindedir.

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmamama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir.

Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Uygulamalar, genel olarak kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden çocuğunuz kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım sağlanacaktır. Çocuğunuz çalışmaya katıldıktan sonra istediği an vazgeçebilir. Böyle bir durumda veri toplama aracını uygulayan kişiye, çalışmayı tamamlamayacağını söylemesi yeterli olacaktır. Anket çalışmasına katılmamak ya da katıldıktan sonra vazgeçmek çocuğunuza hiçbir sorumluluk getirmeyecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Arş. Gör. Gamze KARAER

İletişim bilgileri :

Tel:

*Velisi bulunduğum sınıfı numaralı öğrencisi
.....'in yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.
(Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz*).*

.../.../.....

İsim-Soyisim İmza:

Veli Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

EK-4
Öğrenci Katılım Kabul Formu

KATILIM KABUL FORMU

Sayın Katılımcımız,

Katılacağınız bu çalışma, “ Özel Öğrenme Güçlüğü Olan Öğrenciler İçin Fen Bilimleri Öğretiminde İki Ayrı Stratejinin Karşılaştırılması” adıyla, Arş. Gör. Gamze KARAER tarafından 01.08.2020 ve 30.05.2021 tarihleri arasında yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin fen bilimleri metinlerini algılama sürecini kolaylaştırıcı programının tasarlanmasını ve özel öğrenme güçlüğü olan öğrencilerin okuduğunu anlama becerileri üzerindeki etkililiğinin değerlendirilmesidir.

Araştırmanın Nedeni: O Bilimsel Araştırma O Tez çalışması

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Destek Eğitim Sınıfı, Rehabilitasyon Merkezi

Araştırma Uygulaması: O Anket

O Görüşme

O Gözlem

O.....

Araştırma T.C. Milli Eğitim Bakanlığı'nın ve okul/kurum yönetiminin izni ile gerçekleştirilmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çalışmada sizden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Veriler sadece araştırmada kullanılacak ve üçüncü kişilerle paylaşılmayacaktır.

Uygulamalar, kişisel rahatsızlık verecek sorular ve durumlar içermemektedir. Ancak, katılım sırasında sorulardan ya da herhangi başka bir nedenden rahatsız hissederseniz cevaplama işini yarıda bırakabilirsiniz.

Katılımı onaylamadan önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra bizlere telefon veya e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımızla,

Araştırmacı : Arş. Gör. Gamze KARAER

İletişim Bilgileri :

Tel:

Yukarıda bilgileri bulunan araştırmaya katılmayı kabul ediyorum.

.....

İsim-Soyisim İmza:

Katılımcı Adı-Soyadı :

Telefon Numarası :

EK-5
Ön Bilgi Testi

ÖN BİLGİ TESTİ

Tarih:/...../.....

Adı-Soyadı:

Doğru:

Yanlış:

Süre:

A) Aşağıdaki çoktan seçmeli soruları cevaplayınız.

1. Aşağıdakilerden hangisi fiziksel temas sonucu ortaya çıkan durumlara örnek olarak verilmez?
 - a. Makasla kâğıdın kesilmesi
 - b. Lastiği çektığımızda uzaması
 - c. Mıknatısın toplu iğneyi çekmesi
 - d. Masayı itince yer değiştirmesi
2. Sıcak ve soğuk iki maddenin birbiri ile teması sonucu hangi durum gerçekleşir?
 - a. Elektriklenme
 - b. Isı alışverişi
 - c. Mıknatıslanma
 - d. Sürtünme
3. Dünyanın temel enerji kaynağı nedir?
 - a. Su
 - b. Güneş
 - c. Ay
 - d. Rüzgâr
4. Canlılık özelliği gösteren en küçük yapı birimi nedir?
 - a. Atom
 - b. Doku
 - c. Hücre
 - d. Tanecik
5. Un ve çakıl taşından oluşmuş bir karışımı birbirinden ayırmak için aşağıdaki yöntemlerden hangisi kullanılır?
 - a. Süzme
 - b. Eleme
 - c. Mıknatısla ayırma
 - d. Buharlaştırma
6. Çubuk şeklinde bir mıknatıs ikiye bölündüğünde, meydana gelen parçalar için hangisi doğrudur?
 - a. Her parça tek kutupludur.
 - b. Yine mıknatıs özelliği gösterirler.
 - c. Mıknatıs etkileri artar.
 - d. Mıknatıs özelliği göstermezler.
7. Isı ile ilgili verilen bilgilerden hangisi doğrudur?
 - a. Isı, termometre ile ölçülür.
 - b. Isı birimi santigrat derecedir.
 - c. Isı, maddenin kapladığı alandır.
 - d. Isı, bir enerji türüdür.

8. Aşağıdakilerden hangisi atık su arıtımının sağladığı yararlardan birisi değildir?

- a. Enerji tüketimi artar
- b. Temiz su kaynakları korunur
- c. Canlıların sağlığı korunur
- d. Çevre kirliliği önlenir

9. Aşağıdakilerden hangisi mikroskopik canlılar arasında yer almaz?

- a. Öglena
- b. Amip
- c. Terliksi hayvan
- d. Şapkalı mantar

10. Aşağıdakilerden hangisi fosil enerji kaynakları arasında yer almaz?

- a. Kömür
- b. Petrol
- c. Doğalgaz
- d. Rüzgâr

B) Aşağıdaki ifadelerden doğru olanlara (D), yanlış olanlara (Y) harfi koyunuz.

11. Su ve tuz karışımı birbirinden süzme ile ayrılır (.....)

12. Bakır tel mıknatıs tarafından çekilir (.....)

13. Bir maddenin ısı alarak ya da ısı vererek bir halden başka bir hale geçmesine hızlanma denir (.....)

14. Sıcak maddenin tanecikleri soğuk maddeye göre daha yavaş hareket eder (.....)

15. Mikroskopik canlılar hareket edemezler (.....)

16. Bitkilere yeşil renk veren yapıya sitoplazma denir (.....)

C. Aşağıdaki açık uçlu soruları kısa cevaplarla yanıtlayınız.

17. Basit bir elektrik devresinde yer alan 3 devre elemanını yazınız.

.....

18. Hücre yapısını oluşturan 3 temel bileşeni yazınız.

.....

19. Temiz enerji kaynaklarına 3 tane örnek veriniz.

.....

20. Mikroskopik canlıların yaşamsal işlevlerine 3 tane örnek veriniz.

.....

EK-6**Okuma Metinleri Değerlendirme Formu****FEN BİLİMLERİ OKUDUĞUNU ANLAMA METİN DEĞERLENDİRME FORMU**

Bu form araştırma kapsamında kullanılacak fen bilimleri okuduğunu anlama metinlerinin uzmanlar tarafından değerlendirilmesi amacıyla oluşturulmuştur. Metinlerin yapı ve içerikleri hakkındaki görüş ve önerileriniz araştırmanın verimliliği açısından oldukça kıymetlidir. Bu form her bir metnin değerlendirilmesinde kullanılacaktır. Sorulara uygun gördüğünüz cevabı verirken "(X)" işaretini kullanınız. Gerekli açıklamaları ise açıklama bölümünde belirtiniz.

Metin Adı:**Tarih:...**

Sorular	Evet	Hayır	Açıklama
1. Metin açık ve anlaşılır bir dille oluşturulmuş mudur?			
2. Metin dilbilgisi kurallarına uygun mudur?			
3. Metin öğrenci düzeyine uygun mudur?			
4. Metni anlamaya hizmet edecek tüm öğelere ilişkin sorular bulunmakta mıdır?			
5. Metinle ilgili sorular ölçülmesi istenen cevabı ölçecek nitelikte oluşturulmuş mudur?			
6. Soruların cevapları doğrudan metnin içinde geçmekte midir?			
7. Sorular dilbilgisi kurallarına uygun mudur?			
8. Çıkarılması gereken soru var mıdır? Varsa hangisidir?			
9. Eklenmesi gereken soru var mıdır? Varsa nedir?			

EK-7**Modül-I Uygulama Güvenirliği Formu****Metin Adı:****Tarih:** / /**Gözlenen Oturum:**

Görevler	Evet	Hayır
Uygulama araçları (öğretim modülü, ses kayıt cihazı, kamera) hazır hale getirildi		
Modül-I öğrencinin önüne konuldu		
Öğretim modülü öğrenciye tanıtıldı		
Konu ile ilgili ön test açıldı		
Sorular sesli olarak tek tek öğrenciye okundu		
Cevaplar kaydedildi		
Uygulama amacı öğrenciye açıklandı		
Modül içinde yer alan okuma metninin konusu öğrenciye tanıtıldı		
Metni okuduktan sonra kullanılacak grafik düzenleyici öğrenciye tanıtıldı		
Uygulamacı metni okumadan önce yapılması gerekenleri açıkladı		
Uygulamacı metni okurken yapılması gerekenleri açıkladı		
Uygulamacı metni okuduktan sonra yapılması gerekenleri açıkladı		
Öğrenciye metni hızlı bir şekilde göz gezdirmesi söylendi		
Öğrenciye bilmediği kelimelerin altını çizmesi söylendi		
Öğrenciye metni sesli olarak okuması söylendi		
Öğrenciye metni paragraf paragraf okuyup analiz etmesi söylendi		
Öğrenciye her paragrafta önemli gördüğü bilgilerin altını çizmesi söylendi		
Öğrenciye altını çizdiği önemli bilgileri birinci GD'ye yazması söylendi		
Uygulamacı bilinmeyen kelimelerin anlamını söyledi		
Öğrenciye ikinci GD'yi kullanarak metni özetlemesi söylendi		
Uygulamacı okuma bittikten sonra TGA etkinliğini başlattı		
Öğrencinin tahmin aşamasında konu ile ilgili tahminleri alınarak tartışma yapıldı		
Uygulamacı öğrenciye deney düzeneği tanıttı		
Uygulamacı deney amacını söyledi		
Uygulamacı öğrenciye rehber olarak deney yapıldı		
Öğrenciye gözlem aşamasında elde edilen deney sonuçlarını not etmesi söylendi		
Öğrenciye tahminleri ile gözlemleri arasında bir farklılık olup olmadığını soruldu		
Öğrenciye tahminlerini ve deney sonuçlarını karşılaştırması söylendi		
Öğrenciye konu ile ilgili son test verildi		
Uygulamacı soruları sesli olarak öğrenciye tek tek okudu		
Cevaplar kaydedildi		
Öğrenciye teşekkür edilip oturum sonlandırıldı		

Gözlenen Uygulamacı Davranışı:**Planlanan Uygulamacı Davranışı:****Uygulama Güvenirliği:** %.....**Gözlemci Ad-Soyad:****İmza:**

EK-8**Modül-II Uygulama Güvenirliği Formu****Metin Adı:****Tarih:**/...../.....**Gözlenen Oturum:**

Görevler	Evet	Hayır
Uygulama araçları (öğretim modülü, ses kayıt cihazı, kamera) hazır hale getirildi		
Modül-I öğrencinin önüne konuldu		
Öğretim modülü öğrenciye tanıtıldı		
Konu ile ilgili ön test açıldı		
Sorular sesli olarak tek tek öğrenciye okundu		
Cevaplar kaydedildi		
Uygulama amacı öğrenciye açıklandı		
Modül içinde yer alan okuma metninin konusu öğrenciye tanıtıldı		
Metni okuduktan sonra kullanılacak grafik düzenleyici öğrenciye tanıtıldı		
Uygulamacı metni okumadan önce yapılması gerekenleri açıkladı		
Uygulamacı metni okurken yapılması gerekenleri açıkladı		
Uygulamacı metni okuduktan sonra yapılması gerekenleri açıkladı		
Öğrenciye metni hızlı bir şekilde göz gezdirmesi söylendi		
Öğrenciye bilmediği kelimelerin altını çizmesi söylendi		
Öğrenciye metni sesli olarak okuması söylendi		
Öğrenciye metni paragraf paragraf okuyup analiz etmesi söylendi		
Öğrenciye her paragrafta önemli gördüğü bilgilerin altını çizmesi söylendi		
Öğrenciye altını çizdiği önemli bilgileri birinci GD'ye yazması söylendi		
Uygulamacı bilinmeyen kelimelerin anlamını söyledi		
Öğrenciye ikinci GD'yi kullanarak metni özetlemesi söylendi		
Öğrenciye konu ile ilgili son test verildi		
Uygulamacı soruları sesli olarak öğrenciye tek tek okudu		
Cevaplar kaydedildi		
Öğrenciye teşekkür edilip oturum sonlandırıldı		

Gözlenen Uygulamacı Davranışı:**Gözlemci Ad-Soyad:****Planlanan Uygulamacı Davranışı:****İmza:****Uygulama Güvenirliği:** %.....

EK-9

Başlama ve İzleme Oturumları Uygulama Güvenirliği Formu

METİN ADI:

TARİH:...../...../.....

EVRE:

OTURUM NO:

KATILIMCI:

Maddeler	Evet	Hayır
1. Uygulama araç-gereçleri hazır hale getirildi.		
2. Ses kayıt cihazı çalışır hale getirildi.		
3. Kamera çalışır hale getirildi.		
4. Uygulamacı test yönergesini okudu.		
5. Uygulamacı sesli olarak soruları sırasıyla okudu.		
6. Öğrencinin cevap vermesi için 5 sn bekledi.		
7. Uygulamacı öğrencinin verdiği cevapları veri kayıt formuna kaydetti.		
8. Uygulamacı oturum bitiminde öğrenciye teşekkür etti.		

Gözlenen Uygulamacı Davranışı:

Gözlemci Ad Soyad:

Planlanan Uygulamacı Davranışı:

İmza:

Uygulama güvenirliliği: %.....

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı SOYADI : Gamze KARAER
Orcid Numarası : 0000-0002-0389-3938

Eğitim Durumu

Lise	Eskişehir Atatürk Lisesi	2009
Lisans	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	2014
Yüksek Lisans	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	2016
Doktora	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	2022

Yabancı Dil

İngilizce: Okuma (iyi), Yazma (İyi), Konuşma (İyi)

Mesleki Geçmiş

Görev	Kurum	Çalışma Tarihleri
Araştırma Görevlisi	Hakkâri Üniversitesi	2019- devam ediyor
Research Scholar	University of Iowa	2021-2022

Akademik Çalışmalar

Yayınlar

- Karaer, G., & Melekoğlu, M. A.** (2020). Review of studies on teaching science to students with specific learning disabilities. *Ankara University Faculty of Educational Sciences Journal of Special Education*, 21(4), 789-819.
- Karaer, G., Karademir, E., & Tezel, Ö.** (2020). Evaluating the use of project-based learning in science laboratory course according to the views of the classroom teacher candidates. *Journal of Qualitative Research in Education*, 8(1), 73-95.
- Karaer, G., Karademir, E., & Tezel, Ö.** (2019). Determination of pre-service classroom teachers' opinions towards the argument-based instruction method in science laboratory. *Eskisehir Osmangazi University Journal of Social Sciences*, 20, 217-241.

Balbağ, M. Z., & **Karaer, G.** (2017). The problems of primary school teacher faced in the science teaching process. *Trakya University Journal of Education Faculty*, 8(1), 29-47 (IPTES 2016 Special Issue).

Karaer, G., & Tezel, Ö. (2017). Investigation of the cultural children's game and toys effects on preschoolers' science conceptions learning. *Siberian Pedagogical Journal*, 2, 130-135.

Balbağ, M. Z., & **Karaer, G.** (2016). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen öğretiminde karşılaştıkları sorunlara yönelik öğretmen görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 1-11.

Balbağ, M. Z., Leblebici, K., **Karaer, G.**, Sarıkahya, E., & Erkan, Ö. (2016). Türkiye'de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 12-23.

Karaer, G. (2016). İlköğretim fen bilimleri öğretim programlarının karşılaştırmalı incelenmesi: Türkiye ve Estonya örneği. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi (ESTÜDAM) Eğitim Dergisi*, 1(1), 55-76.

Bildiriler

Karaer, G., & Melekoglu, M. A. (2022, March). Science instructional practices: Comparison of two strategies for students with learning disabilities. Poster presentation at the 95th NARST International Annual Science Education Conference (NARST-2022), Vancouver, BC/ Canada.

Karaer, G., & Cavkaytar, A. (2020, October). Zihin yetersizliği olan bireylerin özellikleri: Biyomedikal risk faktörleri. Poster sunum 30. *Ulusal Özel Eğitim Kongresi, Bursa/ Türkiye*.

Karaer, G., & Melekoglu, M. A. (2020, October). Özel öğrenme güçlüğü olan öğrenciler için fen bilimleri öğretim uygulamaları. Sözlü bildiri 30. *Ulusal Özel Eğitim Kongresi, Bursa/ Türkiye*.

Karaer, G., & Diken İ. H. (2018, October). Investigation of longitudinal studies on early symptoms and intervention methods for children with specific learning disabilities in early childhood (2010-2017). Oral presentation at 28th National Conference on Special Education, Eskişehir/ Turkey.

- Karaer, G., & Melekoglu, M. A.** (2018, October). Review of studies on teaching science to students with specific learning disabilities. Oral presentation at *28th National Conference on Special Education, Eskisehir/ Turkey*.
- Karaer, G., Karademir, E., & Tezel, Ö.** (2017, May). Project-based learning activities integrated with STEM in science laboratory. Oral presentation at the *International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology (ICEMST-2017), Kuşadası/Turkey*.
- Karaer, G.** (2017, April). Evaluation of the primary school social skills in terms of PISA examination reports. Oral presentation at the *26th International Conference on Educational Sciences (ICES- 2017), Side/ Turkey*.
- Karaer, G., Karademir, E., & Tezel, Ö.** (2016, September). Opinions of primary school teacher candidates about argument-based instruction and sample activity practice. Oral presentation at *12th National Conference on Science and Mathematic Education (UFBMEK), Trabzon/ Turkey*.
- Karaer, G., Karademir, E., & Tezel, Ö.** (2016, September). Evaluation of the effect of project-based instruction practices on science laboratory course according to the opinions of pre-service classroom teachers. Oral presentation at *12th National Conference on Science and Mathematic Education (UFBMEK), Trabzon/ Turkey*
- Balbağ, M. Z., & **Karaer, G.** (2016, May). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretiminde karşılaştıkları sorunlar. *15. Uluslararası Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumunda sunulan sözlü bildiri (USOS-2016). Muğla/ Türkiye*.
- Balbağ, M. Z., & **Karaer, G.** (2016, May). Fen bilgisi öğretmenlerinin fen öğretiminde karşılaştıkları sorunlara yönelik öğretmen görüşleri. *International Conference on New Trends in Education'da sunulan sözlü bildiri (ICONTE-2016), Antalya/ Turkey*.
- Balbağ, M. Z., Leblebicier, K., **Karaer, G.**, Sarıkahya, E., & Erkan, Ö. (2016, May). Türkiye'de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *International Conference on New Trends in Education'da sunulan sözlü bildiri (ICONTE-2016), Antalya/ Turkey*.

Kitap Bölümleri

Karaer, G., Karademir, E., & Tezel, Ö. (2017). Fen öğretiminde süreç temelli etkinlikler (argümantasyon ve proje-tabanlı öğretim uygulama örnekleri). E. Karademir, (Ed.), *Örnek ve uygulama destekli fen öğretiminde beceri etkileşimi* içinde (s. 213-251). Ankara: Pegem Akademi.

Karaer, G. (2017). Fen bilimleri öğretiminde özel öğretim yöntemleri. M.Sönmez Kartal, Ö. Topar Korkmaz, (Ed.), *Özel eğitimde fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretimi* içinde (s. 39-62). Ankara: Pegem Akademi.

Tezel, Ö., & **Karaer, G.** (2017). Development of science teaching activities using cultural children's game and toys in the science teaching process. In I. Koleva & G. Duman (Eds.), *Educational research and practice* (pp. 206-214). Sofia: St. Kliment Ohridski University Press.

Karaer, G., & Tezel, Ö. (2017). Designing science teaching activities using cultural children's game and toys. In I. Koleva & G. Duman (Eds.), *Educational research and practice* (pp. 215-223). Sofia: St. Kliment Ohridski University Press.

Bilimsel Kuruluşlara Üyelikler

CLD (Council for Learning Disabilities) (2021- present)

NARST (National Association for Research in Science Teaching) (2022-present)

ESERA (European Science Education Research Association) (2017-2020)

Sertifikalar

CITI Program: Social and Behavioral Responsible Conduct of Research Certificate (University of Iowa, USA)

CITI Program: Human Research Certificate-Social & Behavioral-IRB-02 (University of Iowa, USA)

Nvivo 11 Başlangıç Düzeyi Eğitim Sertifikası (Anı Yayıncılık, Türkiye)

Nivo 11 İleri Düzey Eğitim Sertifikası (Anı Yayıncılık, Türkiye)