OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN BİREYLERE FEN ÖĞRETİMİNDE TEKNOLOJİ DESTEKLİ ÖĞRETİM VE UYGULAMALARIN ETKİLİLİĞİ: SCRATCH ÖRNEĞİ

Hacer Akdeniz

Yüksek Lisans Tezi

Eskişehir, 2024

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ÖZEL EĞİTİM ANABİLİM DALI
ÖZEL EĞİTİM BİLİM DALI
(ÖZEL EĞİTİM PROGRAMI)

OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN BİREYLERE FEN ÖĞRETİMİNDE TEKNOLOJİ DESTEKLİ ÖĞRETİM VE UYGULAMALARIN ETKİLİLİĞİ: SCRATCH ÖRNEĞİ

Hacer AKDENİZ

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Derya GENÇ-TOSUN

Eskişehir, 2024

ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Hacer AKDENİZ tarafından hazırlanan **Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Bireylere Fen Öğretiminde Teknoloji Destekli Öğretim ve Uygulamaların Etkililiği: Scratch Örneği** başlıklı bu tez, 02/07/2024 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 Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Görevi		Unvanı Adı SOYADI	İmza
Jüri Başkanı	:	Doç. Dr. Gizem YILDIZ	.....
Danışman	:	Doç. Dr. Derya GENÇ-TOSUN	.....
Üye	:	Dr. Öğr. Üyesi Esra ORUM-ÇATTIK	.....
Üye	:	-	.....
Üye	:	-	.....

Prof. Dr., Mustafa Zafer BALBAĞ
Enstitü Müdürü

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Bireylere Fen Öğretiminde Teknoloji Destekli Öğretim ve Uygulamaların Etkililiği: Scratch Örneği başlıklı tezin bizzat tarafımca 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.

25/ 07/ 2024

Hacer AKDENİZ

Teşekkür

Lisansüstü eğitimimiz boyunca bizlere karşı her zaman güler yüzlü ve yardımsever olan ve tez danışmanım olduktan sonra da bana akademik destek sağlayıp her zaman sabırla rehberlik eden kıymetli tez danışmanım Doç. Dr. Derya GENÇ-TOSUN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Kıymetli hocamın desteği ve katkıları olmadan bu çalışmayı tamamlamak mümkün olmazdı. Kendisine olan minnettarlığımı paylaşmaktan mutluluk duyarım.

Türkiye'de özgür bir kadın olarak yaşayabildiğim ve dahası akademik bir çalışma yapabildiğim için Türkiye Cumhuriyet'inin kurucusu Ulu Önder Mustafa Kemal Atatürk'e teşekkürü borç bilirim.

Bu çalışma, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından SYL-2024-2936 nolu proje kapsamında desteklenmiştir. Destekleri için Eskişehir Osmangazi Üniversitesi'ne teşekkür ederim.

Tez savunma jürimde bulunmayı kabul ederek tezimi okuyan ve değerli dönütlerde bulunan hocalarım Doç. Dr. Gizem YILDIZ ve Dr. Öğr. Üyesi Esra ORUM ÇATTIK'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin uygulamasını gerçekleştirdiğim okullarda görev yapan öğretmen arkadaşlarıma, tezimin kahramanları olan öğrencilerime ve çocuklarıyla çalışmama izin verip destek oldukları için öğrencilerimin ailelerine teşekkür ederim.

Doğduğum günden beri yanımda olan ve yapacağım her işte "Yapabilirsin." diyerek beni yüreklendiren canım babam İsmail AKDENİZ'e, akademik kariyer yapmamı benden daha çok isteyen ve her zaman destek olan canım annem Arife AKDENİZ'e ve her zaman yanımda olacaklarını bildiğim kız kardeşlerim İrem ve Nermin AKDENİZ'e teşekkür ederim.

Tezimin güvenirlik verilerini hazırlayan ve her aşamasında yanımda olan sevgili arkadaşım Selin ÖZER'e katkıları için teşekkür ederim. Onun dostluğuyla bu süreç daha kolay ve anlamlı oldu. Lisansüstü eğitimimde yanımda olan arkadaşlarım Betül BEKTAŞ ve Seda Nur AKIN' a da yardımları için teşekkür ederim.

Uzun yıllardır yanımda olan sevgisini ve desteğini her zaman hissettiğim arkadaşlarım Ahmet Mehdi TÜRKMEN, Esra YILMAZ, Özgür ÖZLÜ, Merve KAFALI, Merve İLHAN-ÖZKUTLU, Ecenur KAYA, Asya BARMANBEK ve Emine ÇELEBİ' ye teşekkürlerimi sunarım. Hayatımda olmaları her zaman bana güç verdi ve ilerlememi kolaylaştırdı.

İçindekiler

Teşekkür i
İçindekiler ii
Tablolar Listesi vi
Şekiller Listesi vii
Özet 1
Abstract 3
BİRİNCİ BÖLÜM 5
1. Giriş 5
1.1. Problem Durumu 5
1.2. Araştırmanın Amacı 7
1.3. Araştırmanın Önemi 7
1.4. Varsayımlar/Sayıltılar 8
1.5. Sınırlılıklar 9
1.6. Kısaltmalar 9
İKİNCİ BÖLÜM 10
2. Kavramsal/Kuramsal Çerçeve 10
2.1. Otizm Spektrum Bozukluğu 10
2.2. Teknoloji Destekli Öğretim ve Uygulamaları 11
2.3. Akademik Beceriler 12
2.3.1. Fen öğretimi 12
2.4. Scratch Programı 14
2.5. İlgili Araştırmalar 16
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM 21
3. Yöntem 21
3.1. Araştırma Deseni 21
3.2. Katılımcılar 23

3.2.1. OSB olan öğrenciler 23
3.2.2. Araştırmacı/uygulamacı 26
3.2.3. Gözlemci 26
3.2.4. Katılımcıların fen/sınıf öğretmenleri 26
3.3. Ortam 27
3.4. Araç Gereçler 28
3.5. Bağımsız Değişken 30
3.5.1. Sabit bekleme süreli öğretim 30
3.5.2. Resimli kartlar 30
3.5.3. Scratch programı 31
3.6. Bağımlı Değişken 31
3.7. Deney Süreci 33
3.7.1. Pilot uygulama 34
3.7.2. Başlama düzeyi oturumları 34
3.7.3. Öğretim oturumları 35
3.7.3.1. 0 sn bekleme süreli oturumlar 36
3.7.3.2. 4 sn bekleme süreli oturumlar 37
3.7.4. İzleme oturumları 38
3.7.5. Genelleme oturumları 38
3.7.5.1. Genelleme oturumları için düzenlenen sistematik öğretim 39
3.7.6. Hedeflenmeyen bilgi oturumları 41
3.8. Verilerin Toplanması ve Analizi 41
3.8.1. Etkililik verilerinin toplanması ve analizi 41
3.8.2. Sosyal geçerlik verilerinin toplanması ve analizi 42
3.8.3. Güvenirlik verilerinin toplanması ve analizi 43
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM 45
4. Bulgular 45

4.1. OSB Olan Bireylerin Basit Elektrik Devresi Elemanlarının İsimlerini Söyleme Becerisini Geliştirmede Resimli Kartlarla Sunulan Sistematik Öğretimin Etkisi…45

4.1.1. Ayaz'ın basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisini geliştirmede resimli kartlarla sunulan sistematik öğretimin etkisi……45

4.1.2. Uzay'ın basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisini geliştirmede resimli kartlarla sunulan sistematik öğretimin etkisi……47

4.1.3. Demir'in basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisini geliştirmede resimli kartlarla sunulan sistematik öğretimin etkisi……48

4.1.4. Atakan'ın basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisini geliştirmede resimli kartlarla sunulan sistematik öğretimin etkisi……48

4.2. OSB Olan Bireylerin Basit Elektrik Devresi Hazırlama Deneyini Yapma Becerisini Geliştirmede Scratch Programı ile Sunulan Sistematik Öğretimin Etkisi…….....49

4.2.1. Ayaz'ın basit elektrik devresi hazırlama deneyini yapma becerisini geliştirmede Scratch programı ile sunulan sistematik öğretimin etkisi……...….49

4.2.2. Uzay'ın basit elektrik devresi hazırlama deneyini yapma becerisini geliştirmede Scratch programı ile sunulan sistematik öğretimin etkisi……....50

4.2.3. Demir'in basit elektrik devresi hazırlama deneyini yapma becerisini geliştirmede Scratch programı ile sunulan sistematik öğretimin etkisi……..……..52

4.2.4. Atakan'ın basit elektrik devresi hazırlama deneyini yapma becerisini Geliştirmede Scratch programı ile sunulan sistematik öğretimin etkisi…….....53

4.3. Hedeflenmeyen Bilgilere İlişkin Bulgular 54

4.4. Sosyal Geçerlik Bulguları 56

4.4.1. Katılımcılardan elde edilen sosyal geçerlik bulguları.....56

4.4.2. Öğretmenlerden elde edilen sosyal geçerlik bulguları 56

BEŞİNCİ BÖLÜM 61
5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler 61
5.1. Sonuç 61
5.2. Tartışma 63
5.3. Öneriler 67
5.3.1. Uygulamaya yönelik öneriler 67
5.3.2. İleri araştırmalara yönelik öneriler 68
KAYNAKÇA 69
EKLER 78
ÖZGEÇMİŞ 105

Tablolar Listesi

Tablo Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
2.1.	İlgili Araştırmalar	17-19
3.1.	Katılımcıların Özellikleri	24
3.2.	Öğretmenlerin Demografik Özellikleri	27
3.3.	Basit Elektrik Devresi Elemanlarına İlişkin Hedeflenmeyen Bilgiler	32
3.4.	Scratch Programını Kullanarak Deney Düzeneği Hazırlama Basamakları	33
3.5.	Gözlemciler Arası Güvenirliğe İlişkin Bulgular	43
3.6.	Uygulama Güvenirliğine İlişkin Bulgular	44
4.1.	Katılımcıların Hedeflenmeyen Bilgi Öntest ve Sontest Oturumlarında Gösterdiği Performanslar	55
4.2.	Katılımcılardan Elde Edilen Sosyal Geçerlik Bulguları	57
4.3.	Öğretmenlerden Elde Edilen Sosyal Geçerlik Bulguları	58-59

Şekiller Listesi

Şekil Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
2.1.	Scratch Programı	15
3.1.	Araştırmada Kullanılan Araç ve Gereçler	29
3.2.	Basit Elektrik Devresi Elemanları Konusunun Öğretim Programındaki Sarmallığı	32
3.3.	Deney Sürecinin Şematik Gösterimi	33
4.1.	Basit Elektrik Devresi Elemanlarının İsimlerini Söyleme Becerisi İçin Hazırlanan Grafik	46
4.2.	Basit Elektrik Devresi Hazırlama Deneyi Yapma Becerisi İçin Hazırlanan Grafik	51
4.3.	Öğretmenlerin Araştırmaya İlişkin Sunduğu Olumlu Görüşler	60
4.4.	Öğretmenlerin Araştırmaya İlişkin Sunduğu Olumsuz Görüşler	60

Özet

Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Bireylere Fen Öğretiminde Teknoloji Destekli Öğretim ve Uygulamaların Etkililiği Scratch Örneği

Hacer AKDENİZ

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Özel Eğitim Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Derya GENÇ-TOSUN

2024

Amaç: Bu araştırmada, otizm spektrum bozukluğu olan bireylere resimli kartlar üzerinden basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme ve tablet bilgisayar kullanarak basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerilerinin öğretiminde Scratch ile sunulan sistematik öğretimin etkililiğini gözlemlemek ve araştırmaya dahil olan OSB olan bireylerin ve bu bireylerin fen derslerini gerçekleştiren öğretmenlerinin araştırma hakkındaki görüşlerini belirlemek amaçlanmıştır. Sistematik öğretim sürecinde sabit bekleme süreli öğretim yöntemi kullanılmıştır.

Yöntem: Araştırmada otizm spektrum bozukluğu olan öğrencilere fen kavramlarının isimleri öğretilirken resimli kartlar, fen deneylerinin yapımı öğretilirken ise Scratch programı kullanılmıştır. Bununla birlikte araştırmanın öğretim oturumlarında katılımcılara çalışılan fen kavramlarına ilişkin hedeflenmeyen bilgiler sunulmuştur. Araştırmanın katılımcıları 12-15 yaş aralığındaki ortaokul düzeyinde kaynaştırma eğitime devam eden dört otizm spektrum bozukluğu tanılı öğrencidir. Katılımcılara sunulan sistematik öğretimin etkililiğini sınamak amacıyla tek denekli araştırma desenlerinden katılımcılar arası yoklama denemeli çoklu yoklama modeli tercih edilmiştir.

Bulgular: Etkililik bulguları, katılımcılara sunulan sistematik öğretim sürecinin, hedeflenen fen kavramlarının ve fen deneylerinin öğretiminde etkili olduğunu göstermektedir. Resimli kartlar ile sunulan basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisinin ve Scratch programında sunulan basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerisinin ikisinin de kazanıldıktan sonra korunup farklı materyallere genellenebildiği belirlenmiştir. Hedeflenmeyen bilgi kazanımlarıyla ilgili bulgular, katılımcılardan üçünün basit elektrik devresi elemanlarına ilişkin hedeflenmeyen bilgi kazanımlarının tamamını edindiklerini, bir katılımcının ise %80 düzeyinde performans

sergilediğini göstermektedir. Hem katılımcıların kendisinden hem de fen bilimleri dersini yürüten öğretmenlerinden toplanan sosyal geçerlik bulgularında ise resimli kartlar üzerinden sunulan sistematik öğretimin fen dersine ait kavramların öğretilmesini kolaylaştırdığı belirlenmiştir. Ayrıca sosyal geçerlik bulgularında Scratch programı üzerinden yaptırılan fen deneyinin öğretimi daha eğlenceli ve pratik hale getirdiği belirtilmiş olup öğretimin verimliliği hakkında olumlu görüşler sundukları görülmüştür.

Sonuç ve Öneriler: Resimli kartlar ve Scratch programı ile sunulan sistematik öğretimin, OSB olan öğrencilere basit elektrik devresi elemanlarının ismini söyleme ve basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerilerinin öğretiminde etkili olduğu görülmüştür. Ayrıca katılımcıların bu becerileri uygulama bittikten sekiz hafta sonra sürdürdükleri belirlenmiştir. Sonraki çalışmalarda, tablet bilgisayar kullanılarak Scratch programı ya da farklı bir yazılım programı ile tasarlanacak etkinlikler otizm spektrum bozukluğu olan bireylere veya özel gereksinimli olan diğer bireylere günlük yaşam, öz bakım, iletişim, akademik ve sosyal beceriler gibi birçok becerinin öğretiminde kullanılabilir, bu becerilerin kazandırılmasının etkililiğini inceleyen çalışmalar planlanabilir.

Anahtar kelimeler: Otizm spektrum bozukluğu, Tablet bilgisayar, Resimli kartlar, Scratch, Basit elektrik devresi, Hedeflenmeyen bilgi

Abstract

Technology-Assisted Education and Applications in Science Teaching to Individuals with Autism Spectrum Disorder: Scratch Example

Hacer AKDENIZ

Eskisehir Osmangazi University Institute of Educational Sciences

Department of Special Education

Advisor: Doç. Dr. Derya GENÇ-TOSUN

2024

Purpose: In this study, it was aimed to observe the effectiveness of systematic instruction using Scratch in teaching individuals with ASD the skills of naming the elements of a simple electrical circuit on picture cards and conducting a simple electrical circuit preparation experiment using a tablet computer, and to determine the opinions of the individuals with ASD and their science teachers about the research. In the systematic teaching process, fixed waiting time delay method was used.

Method: The study used flashcards to teach the names of science concepts to students with autism spectrum disorder and the Scratch program to teach the construction of science experiments. However, in the teaching sessions of the study, participants were provided with non-targeted knowledge about the science concepts studied. The participants of the study were four students diagnosed with autism spectrum disorder between the ages of 12-15 who were attending inclusive education at the secondary school level. In order to test the effectiveness of the systematic instruction provided to the participants, the multiple probe model with probe between participants, one of the single-subject experimental research designs, was preferred. In order to test the effectiveness of the systematic instruction provided to the participants, the multiple probe model with probe between participants, one of the single-subject experimental research designs, was preferred.

Results: The effectiveness findings show that the systematic teaching process presented to the participants was effective in teaching the targeted science concepts and science experiments. It was determined that both the skill of naming the elements of a simple electrical circuit presented with flashcards and the skill of conducting a simple electrical circuit preparation experiment presented in the Scratch program could be maintained and

generalized to different materials after they were acquired. The findings related to untargeted knowledge gains show that three of the participants acquired all the untargeted knowledge gains related to simple electrical circuit elements, and one participant performed at the 80% level. In the social validity findings collected from both the participants themselves and their science teachers, it was determined that the systematic instruction presented through picture cards facilitated the teaching of the concepts of the science course. In addition, in the social validity findings, it was stated that the science experiment conducted through the Scratch program made the teaching more fun and practical, and it was seen that they presented positive opinions about the efficiency of the teaching.

Conclusion and Suggestions: Systematic instruction using picture cards and the Scratch program was found to be effective in teaching students with autism spectrum disorder the skills of naming the elements of a simple electrical circuit and conducting a simple electrical circuit preparation experiment. In addition, it was determined that the participants maintained these skills eight weeks after the end of the intervention. In future studies, activities to be designed with the Scratch program or a different software program using a tablet computer can be used in teaching many skills such as daily life, self-care, communication, academic and social skills to individuals with autism spectrum disorder or other individuals with special needs, and studies examining the effectiveness of teaching these skills can be planned.

Keywords: Autism spectrum disorder, Tablet computer, Flashcards, Scratch, Simple electrical circuit, Non-target knowledge

BİRİNCİ BÖLÜM

1. Giriş

Otizm spektrum bozukluğu (OSB) olan bireylere basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisi ve tablet bilgisayar kullanarak Scratch programında basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerilerinin öğretiminde sunulan sistematik öğretimin etkililiğinin ortaya konulduğu çalışmanın, birinci bölümünde problem durumuna, çalışmanın amacına, varsayımlarına, sınırlılıklarına, tanımlara ve kısaltmalara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

OSB olan bireylere herhangi bir becerinin öğretimi planlandığında; öğrenciler üzerinde olumlu yönde sonuçlar verebilen, deneysel araştırmalarla desteklenmiş programlar ve müdahaleler olan kanıt temelli uygulamalar (KTU) tercih edilmelidir (Cook & Odom, 2013). Gelişen teknolojiyle birlikte OSB olan bireylerle gerçekleştirilen eğitim-öğretim süreçlerinde, bireyi destekleyici, derse olan ilgi ve motivasyonunu artırıcı ve daha fazla duyu organına hitap edebilen birçok teknolojik müdahale geliştirilmiştir. OSB olan bireylerin eğitimlerinde öğretmenler ve aile üyeleri tarafından kullanılabilen "Teknoloji Destekli Öğretim ve Uygulamaları (TDÖU)" kanıt temelli uygulamalardan biridir. TDÖU, aile bireylerince ev ortamında da kullanılabilmesi yönüyle bireyin günlük yaşantısına dahil olabilen teknolojik uygulamalardır (Hedges ve Autism Focused Intervention Resources and Modules [AFIRM], Team, 2017). TDÖU iletişim, sosyal, akademik gibi çeşitli becerilerin öğretiminde kullanılmaktadır. Uluslararası alanyazın incelendiğinde özel gereksinimi olan bireylerin fen dersi gibi akademik becerilerin kullanımını gerektiren derslerde, etkili bir öğrenme sağlayabilmeleri için öğretimin, öğrencinin daha fazla duyusuna hitap edebilecek şekilde çeşitli etkinliklerle desteklenmesi gerektiği belirtilmektedir (Anderson & Contino, 2010).

Fen öğretiminde, teknoloji destekli öğretimler gerçekleştirmenin (a) fen dersine özgü anlaşılması güç olan soyut kavramları modeller ve benzeşimler kullanarak somutlaştırma, (b) öğrencinin bireysel hızına göre ilerlemesine olanak tanıma, (c) öğrencilerde teknolojiye ve bilime yönelik merak oluşturma, (d) gerçekleşmesi güç, tehlikeli veya okul imkanlarının dışında olan deneyleri sınıf ortamlarında gerçekleştirebilme, (e) resim, ses, video, oyun, animasyon ve etkileşimli etkinlikler gibi

çoklu ortam teknikleri ile etkin ve kalıcı öğrenmeler sağlama gibi faydaları olduğu bilinmektedir. Bahsedilen bu özellikler sayesinde fen öğretimlerinin bireyselleşerek, öğrencilerin fen dersine karşı olumlu tutumlar geliştirebileceği, motive olabileceği ve fen konularını daha kolay bir biçimde anlamlandırabilecekleri düşünülmektedir (Bayram, Patlı ve Savcı, 1998).

Teknolojinin ön planda olduğu bu eğitim-öğretim çağında, öğrencilerin bilgisayar oyun ve yazılımlarına karşı olumlu bir ilgi geliştirdiği görülmüş bununla birlikte eğitimde de çeşitli yazılım programları kullanılmaya başlanmıştır. Bu kapsamda yaygın bir şekilde kullanılan yazılım programlarından biri de Scratch'dir. Massachusetts Institute of Technology (MIT) laboratuvarlarında yazılımı hazırlanan ve geliştirilen Scratch programı, genellikle eğitimde yararlanılabilecek sahne, dekor ve kahramanın yapabileceği görev bilgilerini içermektedir. Kahraman seçimi, sahne, hareket, dekor ve konuşmalar ile tanımlanan bilgiler bütünleşik bir biçimde görsel hafızanın çalışmasına yardımcı olmaktadır (Resnick vd., 2009; Maloney vd., 2010). Scratch programı içerdiği pek çok multimedya ögesiyle kullanıcılarına çeşitli alanlarda projeler yaratma imkânı sağlar. Video, animasyon, müzik, resim gibi ögelerle tasarlanan eğitici oyunlar, etkinlikler, sunumlar matematik, yabancı dil, fen bilimleri ve sosyal bilimler gibi çoğu dersin öğretiminde kullanılabilecek potansiyeldedir (Çatlak vd., 2015).

İlgili alanyazın incelendiğinde, Scratch kullanılarak tipik gelişim gösteren öğrencilerin akademik becerilerinin geliştirilmesinin hedeflendiği çalışmaların olduğu görülmektedir (Fowler & Lasry, 2013; Smith & Shen, 2015; Wilson & Moffat, 2010). Araştırmaların bulguları Scratch kullanılarak tipik gelişim gösteren öğrencilerin, matematik becerilerinin (Wilson & Moffat, 2010), fen becerilerinin (Fowler & Lasry, 2013) ve okuma becerilerinin (Smith & Shen, 2015) geliştiğini göstermektedir. OSB olan öğrencilerle Scratch kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalarda Scratch programının OSB olan çocuklarla genellikle oyun tasarımı ya da robotik kodlamanın hedeflendiği görülmekteedir (Moros vd., 2020; Munoz vd., 2018), fen bilimlerine ilişkin öğretimi hedefleyen bir çalışmaya ise rastlanmamıştır. Buradan hareketle OSB olan bireylere (a) Scratch ile sunulan fen deneyi öncesinde basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisinin öğretimin yapılması ve etkililiğinin incelenmesi (b) tablet bilgisayar kullanarak Scratch programında basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerilerinin öğretiminde Scratch ile sunulan sistematik öğretimin etkililiğinin incelenmesi amaçlanmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada, OSB olan bireylere basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme ve tablet bilgisayar kullanarak Scratch programında basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerilerinin öğretiminde sistematik öğretimin etkililiğini incelemek ve araştırmaya dahil olan OSB olan bireylerin ve bu bireylerin fen derslerini gerçekleştiren sınıf/fen bilimleri öğretmenlerinin araştırma hakkındaki görüşlerini belirlemek amaçlanmaktadır. Bu kapsamda aşağıda yer alan sorulara yanıt aranmıştır:

a. Sistematik öğretim OSB olan bireylerin, basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisini kazanmalarında, sürdürmelerinde ve genellemelerinde etkili midir?
b. Sistematik öğretim OSB olan bireylerin, basit elektrik devresi elemanlarının işlevlerine ilişkin verilen hedeflenmeyen bilgi kazanımlarında etkili midir?
c. Scratch programı yardımıyla sunulan sistematik öğretim OSB olan bireylerin, basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerisini kazanmalarında, sürdürmelerinde ve genellemelerinde etkili midir?
d. Araştırmaya dahil olan katılımcıların ve katılımcıların fen derslerini gerçekleştiren sınıf/fen bilimleri öğretmenlerinin araştırma hakkındaki görüşleri nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Özel gereksinimli öğrenciler için fen bilimleri dersi, kaynaştırma/bütünleştirme uygulamaları çerçevesinde alınması gereken son derece önemli bir ders olarak kabul edilmektedir (Wu vd., 2021). Özel gereksinimli öğrencilerin sıradan hayatın akışını gözlemleyebilmeleri ve sınıflandırma yapabilmeleri için de fen bilimleri dersi oldukça önemlidir. Bununla birlikte fen deneyleri yardımıyla kolaylıkla öğrenilen gözlem, sınıflandırma, çıkarım yapma, tahmin etme gibi bilimsel süreç becerilerinin edinilmiş olması ve neden-sonuç ilişkilerini kurabilme becerisi kazanma, içinde yaşanılan doğanın anlamlandırılmasında büyük kolaylık sağlamaktadır (Gholami & Keshavarz, 2022).

OSB olan bireylerle çalışılırken tipik gelişim gösteren akranlarının aldıkları eğitim süreçleri göz önünde bulundurularak eğitim programlarına fen bilimleri dersi de dahil edilmektedir. Fen bilimleri dersinin öğrencilere verilmesinin temel amacı, Millî Eğitim Bakanlığı'nca 2018 yılında hazırlanan fen bilimleri dersi öğretim programında da vurgulanmış olduğu gibi fen okuryazarı olan bireyler yetiştirmektir. Bu temel amaç

kapsamında, bütün öğrencilerin bireysel farklılıkları da göz önünde bulundurularak içerisinde araştırma, sorgulama, problem çözme gibi günlük yaşam becerilerini bulunduran fen bilimleri dersinin okuryazarı olmaları beklenmektedir (MEB, 2018). Bu durumda fen okuryazarı olan bireyleri yetiştirirken tipik gelişim gösteren akranlarının yanı sıra özel gereksinimli olan öğrencilere de fen bilimleri öğretimi sunulması, uygun olan öğretim yöntem ve tekniklerin kullanılması ve gerektiğinde materyaller üzerinde uyarlamalar yapılması gerekmektedir (Karaer ve Melekoğlu, 2020).

Yapılan son çalışmalarda fen bilimleri dersi içeriğinde yer alan ve öğrenmesi nispeten daha zor olan soyut kavramları somutlaştırarak, öğrenmeyi daha etkin ve eğlenceli hale getiren TDÖU'dan faydalanıldığı belirlenmiştir (Hsu & Tsai, 2020). TDÖU kapsamında son yıllarda OSB olan bireylerin öğretiminde pek çok mobil/web tabanlı uygulama kullanılmaktadır. Scratch, çocuklar ve yetişkinler için farklı versiyonlarda (Scratch ve Scratch Jr) tasarlanmış yazılımlara sahip olan bir grafik programlama aracıdır. Scratch kullanılarak istenilen şekilde oyun, video, animasyon ve etkinlik tasarlanabilir (Çubukluöz, 2019). Uluslararası alan yazın incelendiğinde Scratch programının OSB olan çocuklarla kullanımında genellikle oyun tasarımı ya da robotik kodlamanın hedeflendiği çalışmalara rastlanırken (Moros vd., 2020; Munoz vd., 2018), fen bilimlerine ilişkin öğretimi hedefleyen bir çalışmaya rastlanmamaktadır. OSB olan öğrencilerle çalışırken Scratch programının hem öğretimi bireyselleştirmesi açısından hem de öğrencilerin düzeyine göre gereken uyarlamaların yapılmasının kolaylığı nedeniyle oldukça verimli bir öğretim sunduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte yapılması güç deneylerde, laboratuvar ortamının olmadığı ya da sınıfların kalabalıklığı nedeniyle güvenlik önlemlerinin tam anlamıyla alınamadığı durumlarda da deney sürecinin tablet bilgisayar aracılığıyla gerçekleştirilmesinin öğretmenlere büyük bir kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir. Buradan hareketle Scratch programıyla fen deneyi yapmanın amaçlandığı bu çalışmanın, OSB olan çocuklarla çalışan öğretmenlere sunacakları sistematik öğretimleri nasıl planlayıp hayata geçirecekleri konusunda yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Ayrıca araştırma bulgularının ulusal ve uluslararası alan yazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Varsayımlar/Sayıltılar

Araştırma süreci boyunca, süreci etkileyebilecek herhangi bir değişkenle karşı karşıya kalındığında bu değişken(ler)in kontrol altında tutulduğu ve araştırmaya dahil

olan katılımcıların araştırmanın her aşamasında gerçek performanslarını gösterdikleri varsayılmıştır.

1.5. Sınırlılıklar

Bu araştırma ortaokul düzeyinde ve kaynaştırma sınıflarında öğrenim görmekte olan otizm spektrum bozukluğu tanısına sahip dört bireyle sınırlıdır. Araştırmada sosyal geçerlik verileri katılımcıların kendilerinden ve fen dersini yürütmekte olan öğretmenlerinden elde edilmiş verilerle sınırlıdır. Bununla birlikte araştırma, Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanmış ilköğretim fen dersi müfredatı kapsamındaki "F.4.7.1.1. Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanır." ve "F.4.7.1.2. Çalışan bir elektrik devresi kurar." kazanımlarının öğretimiyle sınırlıdır. Bu araştırmanın sınırları bahsedildiği gibi olup araştırmanın sınırlılıklarına ise tartışma kısmında yer verilmiştir.

1.6. Kısaltmalar

APA: American Psychiatric Association
CDC: Centers for Disease Control and Prevention
DSM: Diagnostic and Statical Manual of Mental Disorders
GOBDÖ: Gilliam Otistik Bozukluk Derecelendirme Ölçeği
KTU: Kanıt Temelli Uygulama
MEB: Millî Eğitim Bakanlığı
NAC: National Autism Center
NCAEP: The National Clearinghouse on Autism Evidence and Practice
OSB: Otizm Spektrum Bozukluğu
ÖG: Özel Gereksinimli
SBSÖ: Sabit Bekleme Süreli Öğretim
STEM: Science Technology Engineering Mathematics
TDÖU: Teknoloji Destekli Öğretim ve Uygulamaları

İKİNCİ BÖLÜM

2. Kavramsal/Kuramsal Çerçeve

OSB olan bireylere basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme ve tablet bilgisayar kullanarak Scratch programında basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerilerinin kazandırılmasında sistematik öğretimin etkililiğinin ortaya konulduğu çalışmanın, ikinci bölümünde, kavramsal/kuramsal çerçeveye yer verilmiştir. Takip eden bölümlerde; OSB olan bireylerin genel özellikleri, OSB olan bireylerin eğitimlerinde kullanılan uygulamalar ve OSB olan bireylerle fen öğretimi gerçekleştirilmesinin önemine ilişkin kavramsal/kuramsal çerçeve incelenmiştir. Ardından alanyazında yer alan OSB olan bireylerle fen öğretiminde teknoloji destekli uygulamaların kullanıldığı çalışmalar analiz edilmiştir.

2.1. Otizm Spektrum Bozukluğu

Otizm Spektrum Bozukluğu (OSB), iletişim ve sosyal etkileşimdeki yetersizliklerle birlikte takıntılı, tekrar eden ve sınırlı davranış ile kendini gösteren bir nöro-gelişimsel bozukluktur. OSB'nin tanılanmasında ölçüt olabilen önemli sınırlılıklarından birkaçı; rutine sıkı bağlılık, aynılıkta ısrar, tekrar eden sözlü ya da motor davranışlardır (American Psychiatric Association [APA], 2013). OSB, yaygınlık seviyesi bakımından oldukça ivmeli bir şekilde artış gösteren gelişimsel yetersizlik türlerindendir öyle ki Hastalıkları Kontrol Etme ve Önleme Merkezi'nin (Centers for Disease Control and Prevention [CDC]) 2002 yılı verilerinde her 150 çocuğun 1'inde OSB'ye rastlandığı belirtilmektedir. 2023 yılı sonrasında ise bu oranın her 36 çocukta 1'e yükseldiği bilinmektedir (CDC, 2023). OSB'de görülen bu hızlı artış, OSB olan bireylere ve ailelerine yönelik çeşitli uygulamaların ortaya çıkmasını ve bu konu üzerinde politikalar geliştirilerek OSB olan bireylerin eğitimi hakkında bilimsel çalışmaların yürütülmesini zorunlu hale getirmiştir. Bununla paralel olarak uzun bir süredir birçok ülkede, OSB olan bireyler için nitelikli müdahale uygulamalarının hazırlandığı ve bu konunun hem bilimsel hem de politik anlamda önem taşıdığı bilinmektedir (Cook & Cook, 2011). Ayrıca OSB tanısı alan birey sayısındaki artışla birlikte OSB olan bireylerle ilgili yapılan çalışma sayısının ve bu bireyler için tasarlanan müdahale programlarının çeşitliliğinin de arttığı görülmektedir (Odom vd., 2010).

Ortaya çıkan bu çeşitlilik nedeniyle OSB olan bireyler için en doğru ve en uygun müdahalelerin seçimi konusunda birçok güçlükle karşı karşıya kalındığı görülmektedir. Bu yüzden OSB olan birey ve ailesinin, en etkili olan uygulamalara ulaşabilmesi adına kanıt temelli uygulamaların sunulması büyük bir önem taşımaktadır (Dawson vd., 2020). Bir uygulamanın kanıt temelli olup olmadığı; (a) üst düzey yöntemsel kalite göstermesi, (b) uygun araştırma deseni kullanarak etkililiğin ölçülmesine izin vermesi, (c) uygulama hakkında yeterli sayıda çalışmanın yapılmış olması, (d) uygulamanın etkililiğini ortaya koyan anlamlı etki büyüklüğü ve güvenirlik hesaplamalarını barındırması gibi ölçütlere bakıldığında anlaşılabilmektedir (Cook & Odom, 2013). Günümüzde OSB olan bireylerin eğitimde kanıt temelli birçok uygulamadan faydalandığı bilinmekte olup bu uygulamalar arasında bulunan teknoloji destekli uygulamalar, teknolojideki ilerlemelerle birlikte günden güne daha fazla tercih edilmeye başlanmıştır (Soke vd., 2018).

2.2. Teknoloji Destekli Öğretim ve Uygulamaları

İçinde bulunduğumuz bilişim çağı, hayatın her noktasında etkili olduğu gibi eğitim-öğretim süreçlerinin de artık ayrılmaz bir parçasıdır. Eğitim- öğretim süreçlerinde teknolojiye yer verilmesiyle öğretimin daha kolay, etkin ve eğlenceli bir şekilde gerçekleştirilebildiği görülmektedir (Crompton vd., 2017). Teknoloji destekli öğretimde, birey için hedeflenen amaçlara ulaşmada kullanılan uygulamaların temelinde *teknoloji* vardır. Bazen bu uygulamalar kapsamında, bireye teknoloji kullanmayı öğretmek hedeflenirken bazen de öğretimsel uygulamalar teknoloji desteği sayesinde gerçekleştirilmektedir (Steinbrenner vd., 2020).

Bütün dünyada, özellikle OSB olan bireylerin eğitiminde teknoloji destekli uygulamaların önemi ve kullanım yaygınlığı hızla artmaktadır (Rakap vd., 2017b). Bununla birlikte OSB olan bireylerin eğitim-öğretim süreçleri sırasında tablet bilgisayarlar, animasyonlar, robotik uygulamalar, dijital eğitim programları gibi çeşitli üst düzey teknolojilerle tasarlanan uygulamaların kullanıldığı birçok çalışma bulunmaktadır (Goldstein vd., 2017). Bu üst düzey teknolojilerden tablet bilgisayarlar, birden çok duyu organına aynı anda hitap edebilmesi nedeniyle çeşitli yetersizlik türleri için kullanılabilmektedir. Tablet bilgisayarın sunduğu avantajlara bakıldığında; hafif ve kolay taşınabilir olduğu, bireyselleştirilmiş öğretim materyallerinin kolaylıkla hazırlanabildiği veya sunulduğu, geniş bir ekrana sahip olduğu ve çoğu uygulamaya ya da programa erişim sağladığı belirlenmiştir. Tablet bilgisayarın sunduğu pek çok kolaylık ve avantaj nedeniyle OSB olan bireylerin eğitiminde, akademik beceriler, sosyal beceriler

ya da iletişim becerileri gibi hedeflenen birçok becerinin öğretimi tablet bilgisayar aracılığı ile sağlanmaktadır (Sani-Bozkurt, 2017). Ancak, OSB olan bireylerle tablet bilgisayar aracılığıyla sunulan beceri öğretimine ilişkin çalışmalar incelendiğinde akademik becerilerin öğretildiği çalışma sayısının diğer becerilerin öğretimine odaklanan çalışmaların sayısına kıyasla daha az olduğu görülmektedir (Knight vd., 2013; Sani-Bozkurt, 2017).

2.3. Akademik Beceriler

OSB olan bireylerin eğitiminde kanıta dayalı uygulamalar gibi etkili müdahale programlarına gereksinim duyulmaktadır (Wong vd., 2015). Bu programlar öğrenciler ile çalışılırken sosyal beceriler, iletişim becerileri, akademik beceriler, günlük yaşam becerileri gibi çeşitli konular tercih edilmektedir. Konu ile ilgili çalışmalar yapan araştırmacıların görüşlerine bakıldığında, bahsedilen konulardan en az akademik beceriler hakkında çalışmalar yapıldığı vurgulanmaktadır (Hart Branett & Cleary, 2015). OSB olan bireylerin akademik becerilere ilişkin performanslarına bakıldığında birbirlerine göre farklılıklar gösterdiği ayrıca tipik gelişim gösteren akranlarına göre bazı konu ve alanlarda güçlü yanlarının bulunduğu, bazı konu ve alanlarda ise daha çok güçlük yaşadığı göze çarpmaktadır (Keen vd., 2016). Akademik becerileri öğrenirken tipik gelişim gösteren akranlarına göre daha çok güçlük yaşayan OSB olan bireylerle çalışılması, bu bireylerin eğitim ve iş hayatlarının olumsuz etkilenmemesi bakımından son derece önemlidir. Geçmiş çalışmalara bakıldığında OSB olan bireylerle akademik beceriler çalışılırken çoğunlukla matematik öğretimi alanında daha sonra fen bilimleri ve okuma yazma becerilerinin öğretimi alanlarında çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Fen öğretiminin gerçekleştirilmesiyle, üst düzey düşünebilen, problem çözebilen, araştırmacı-sorgulayıcı, yaratıcı ve geniş bakış açısına sahip, olaylara eleştirel bakabilen bireyler yetiştirmek hedeflediğinden fen öğretimi hizmetlerini, herkese sunmak büyük bir önem arz etmektedir (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

2.3.1. Fen öğretimi

Fen bilimleri öğretimi, bireyin; diline, kültürel ya da etnik yapısına, yaşına, bedensel ya da zihinsel yetersizlik durumuna, cinsiyetine, fen dersine karşı tutumuna, istek ve ilgisine bakılmaksızın öğrencilerin tamamının faydalanması gereken oldukça önemli bir hizmettir (National Science Education Standards [NSES], 1996). Sunulan fen bilimleri öğretimi sayesinde fen kavramlarına hâkim olma ve kavramları günlük

yaşantıya entegre edebilme, sorgulama becerilerinin gelişmesi, bilimsel süreç becerilerine sahip olma ve doğayı anlama sağlanmaktadır (National Research Council [NRC], 2000).

Türkiye Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda da bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesinin nihai hedef olduğu belirlenmiş ve bu kapsamda okullarda verilecek olan eğitimin de bireyleri temel alarak bütün öğrenme ortamlarına uyarlanabileceğinin altı çizilmiştir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Bunlarla birlikte fen bilimleri dersi bir öğrenciye öğretilebilecek en kıymetli derslerden biri olarak görülmüş ve bireyin yetişkinlikte kullanabileceği birçok bilgi ve beceriyi bireye erken yaşlarda kazandırdığı vurgulanmıştır (Mastropieri vd., 2006). Kaynaştırma uygulamaları için de fen bilimleri öğretiminin özel gereksinimli bireylerle etkin bir şekilde yapılması oldukça önemlidir. Türkiye'de yetersizliğe sahip bireylerin temel haklarından eğitim hakkını güvence altına almayı hedefleyen 573 sayılı Özel Eğitim Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'de yer alan bilgilerde yetersizliği bulunan bireylerin olabildiğince az kısıtlayıcı ortamda ve akranlarıyla bir arada eğitim alması gerektiği belirtilmektedir. Bununla birlikte öğrenciye verilen eğitimin, bireyin yetersizlik durumu referans alınarak gereken düzenlemeler dahilinde sunulması gerektiği yer almaktadır. Diğer akademik alanlarda da yapıldığı gibi fen bilimleri alanında da gerekli düzenlemeler yapılarak özel gereksinimli öğrencilere bireyselleştirilmiş bir program çerçevesinde (BEP) fen eğitimi verilmektedir (MEB, 1997).

Fen bilimleri eğitimi, sadece tipik gelişim gösteren bireylerin değil bütün bireylerin günümüz dünyasına uyum sağlayabilmesi, doğayı ve çevresinde olup bitenleri analiz edebilmesi, karşılaşılan problem durumlarında güçlük yaşamaması ve bilimin dilinin anlaşılabilmesi için büyük bir önem teşkil etmektedir. Çağdaş fen bilimleri öğretimi modellerine göre; tıpkı tipik gelişim gösteren akranları gibi özel gereksinimli öğrencilerin de erken dönemde fen bilimleri öğretimi sürecine dahil edilmesi gerekmektedir (Mastropieri vd., 2006). Bu durumun en önemli nedenlerinden birisi de özel gereksinimli öğrencilerin, kaynaştırma ve bütünleştirme uygulamalarına dahil edilmeleridir. Özel gereksinimli öğrencilerin kaynaştırma/bütünleştirme uygulamalarına dahil edilmesiyle birlikte fen dersi kapsamındaki üstlerine düşen sorumlulukları yerine getirmeleri beklenmektedir. Öte yandan bakıldığında özel gereksinimli öğrencilerin fen bilimleri dersinde büyük güçlüklerle karşı karşıya kaldığı görülmektedir (Kubler LaBore

& Frias, 2018). Özellikle OSB olan öğrenciler, fen bilimleri dersinin içermiş olduğu soyut ve sözel kavramları algılama problemi yaşadığından, görsel yollarla öğrenebildiklerinden, iletişim sınırlılıkları yaşadıklarından, davranış problemleri ve dikkat eksikliklerine sahip olduklarından ve ileri düşünme becerilerini henüz edinmemiş olduklarından fen bilimleri dersine karşı zorlukları daha yoğun yaşamaktadırlar (Akgül ve Mertoğlu, 2020). Fen bilimleri öğretiminde yaşanan zorlukların aşılmasında eğitim öğretim süreçlerinin doğru planlanmasının etkili olduğu ve etkin bir ders planı tasarlamanın fen dersinin öğretimini daha kolay ve verimli bir hale getirdiği bilinmektedir (Özdemir ve Çetin, 2018). Bu bağlamda etkin bir ders sunumu için gerekli tasarımların yapılabildiği Scratch gibi programlar kullanılabilmektedir (Çubukluöz, 2019).

2.4. Scratch

Eğitim öğretim süreci tasarlanırken çağın getirdiği yeniliklerin göz ardı edilmediği, teknolojik gelişmelere ayak uydurabilen ve teknolojinin eğitime fayda sağlayacak tasarımlar ön plana çıkmaktadır. 21. yüzyıl becerilerinde bireylerden, problem çözme, eleştirel ve analitik düşünme becerileri gibi bilişsel gelişime katkı sağlayan becerileri kazanmaları beklenmektedir (Arnold & Silvester, 2016). Bununla birlikte eğitimde programlama kullanılmasının 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında oldukça etkili olduğu görülmektedir (Maloney vd., 2010).

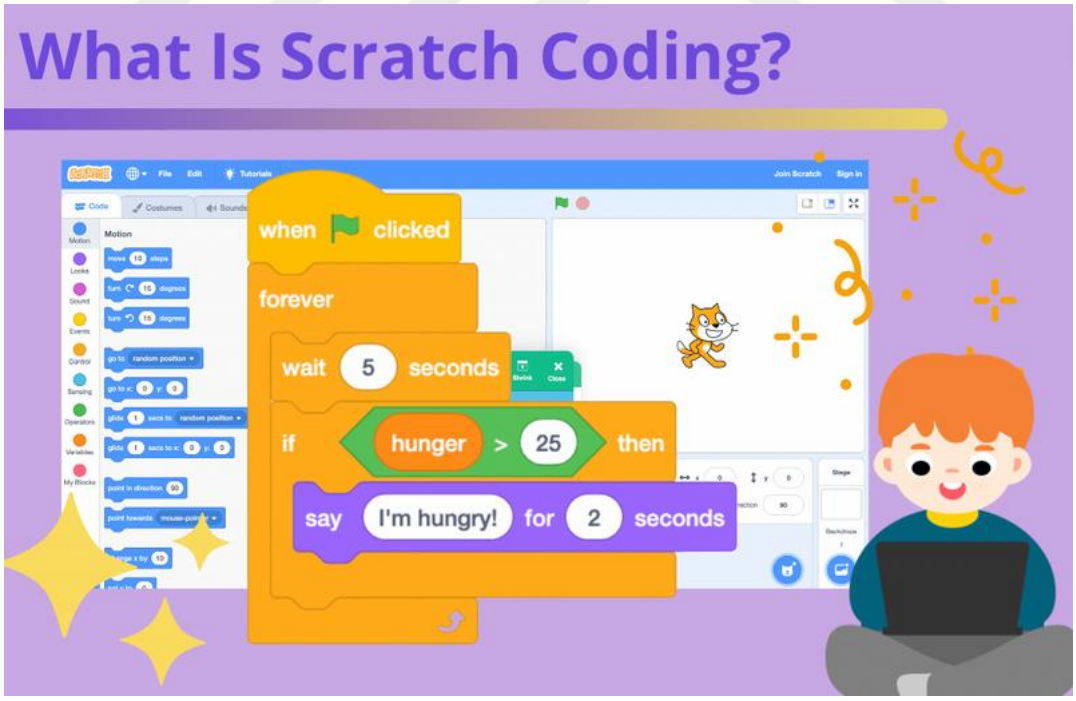
Scratch çocuklar ve yetişkinler için tasarlanmış farklı versiyonları bulunan kullanıcılar için kolaylık sağlayan bir programlama dilidir. Massachussetts Institute of Technology (MIT) tarafından geliştirilen ve tasarlanan Scratch, sürükle-bırak mantığıyla çalışan bir arayüze sahiptir. Scratch üzerinden kullanıcılar kendi hikayelerini, animasyonlarını ve oyunlarını kolayca yaratabilir. Bu yenilikçi programlama dili sayesinde çocuklar ve yetişkinler için kodlama daha kolay ve erişilebilir olmuştur (Resnick vd., 2009). Scratch karmaşık kodlama süreçleri yerine kullanıcıların kod bloklarını kolayca bir araya getirerek diziler oluşturmasına olanak tanır. Scratch'in önemli özelliklerinden biri ise yalnızca kodlama becerilerini değil aynı zamanda problem çözme, mantıksal ve yaratıcı düşünme becerilerini de geliştirmesidir. Ayrıca Scratch, sağladığı topluluk platformuyla kullanıcıların hazırladığı projeleri birbirleriyle paylaşabilmelerini de sağlar. Buradan paylaşılan projeler üzerinden kullanıcılar geri bildirimler alabilir ve farklı projelerden ilham alabilir (Kalelioğlu ve Gülbahar, 2014). Eğitim kurumlarında da Scratch kullanımı dünya çapında yaygınlık göstermektedir. Öğretmenler, STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) etkinliklerine Scratch

programını entegre ederek öğrencilerin derse ilgisini artırmakta ve dijital okuryazarlık becerilerine katkıda bulunmaktadır.

Çubukluöz'ün 2019 yılında yaptığı çalışmaya göre Scratch programı; öğrenci ve öğretmenlerin keyif alabileceği bir ortamda görseller, müzik, ses gibi farklı medya araçlarını kullanarak kendi oluşturdukları animasyonlarını, yazdıkları hikayeleri ve tasarladığı oyunlarını paylaşabileceği bir grafik programlama aracıdır. Scratch programının kullanılması ile öğrencilerin derste ve ders dışı öğrenmelerde daha aktif olduğu, düşünme becerilerini geliştirerek problem çözmede daha yaratıcı oldukları, programlamaya karşı öz-yeterlik algılarının olumlu yönde geliştiği bu araştırmada vurgulanmaktadır. Scratch programı öğretmenler tarafından kullanıldığında matematik, fen bilimleri, yabancı dil, sosyal bilimler gibi dersler için çeşitli animasyonlar, oyunlar, etkinlikler ve ayrıca istenilen şekilde bireyselleştirilmiş interaktif öğrenme ortamları hazırlanabilmektedir (Çatlak, vd., 2015). Şekil 2.1'de Scratch programının ekran görünümü yer almaktadır.

Şekil 2.1

Scratch Programı



2.5. İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde, ulusal ve uluslararası alan yazın taraması yapılarak OSB olan bireylerle fen konu ve kavramlarının çalışıldığı çalışmalara yer verilmiştir. Tablo 2.1'de çalışmalar katılımcılar, ortam, uygulayıcı, araştırma modeli gibi değişkenlar açısından özetlenmiştir.

Tablodaki araştırmalar incelendiğinde çalışmaların 5-25 yaş aralığındaki çoğunlukla OSB tanısı olan katılımcılar ile yürütüldüğü görülmektedir. Araştırmaların bazıları ise farklı yetersizlik gruplarıyla gerçekleştirilmiştir. Tablo 2.1'de farklı yetersizlik grupları ile gerçekleştirilen çalışmalardaki yalnızca OSB tanılı katılımcıların bilgilerine yer verilmiştir (Agran vd., 2016; Collins vd., 2011; Hart & Whalon, 2012). Araştırmaların gerçekleştirildiği ortamlara bakıldığında akademik bir beceri çalışıldığı için genel olarak çalışmaların okul ortamında gerçekleştirildiği, sınırlı sayıda çalışmanın laboratuvar, bilgisayar laboratuvarı (örneğin, Elmacı, 2018; McMahon vd., 2016) ve ev (Jackson & Hanline, 2019) gibi ortamlarda gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Araştırmalara katılan katılımcıların tamamının hedeflenen beceriyi edindiği gözlenmiştir.

Araştırmaların tamamında tek denekli araştırma modelleri kullanılmış olup araştırma deseni çeşitliliği açısından bakıldığında en çok katılımcılar arası çoklu yoklama (n=6) ve davranışlar arası çoklu yoklama modelinin (n=4) kullanıldığı görülmüştür (örneğin, Jimenez vd., 2014; Knight vd., 2014). Bununla birlikte ABAB modeli (n=3) ve yoklama denemeli çoklu yoklama modeli (n=1) ile tasarlanan araştırmalara da rastlanmıştır (örneğin, Jackson & Hanline, 2019). Araştırmaların hemen hemen hepsinde gözlemciler arası uygulama güvenirliği verisi (n=12) ve uygulama güvenirliği verisi (n=11) toplanmıştır (örneğin, Carnahan vd., 2016; Denizli-Gülboy, 2022; Hart & Whalon, 2012; Knight vd., 2011; Sazak-Pınar ve Merdan, 2016; Smith vd., 2013). Kalıcılık verisinin bakımından araştırmalar incelendiğinde, çalışmaların hemen hemen hepsinde (n=12) izleme oturumlarına yer verildiği görülmüştür. Araştırmaların yarısından çoğunda genelleme oturumlarına yer verildiği gözlenmiş olup (n=9) kişiler arası, materyaller arası ve ortamlar arası olmak üzere çeşitli genelleme oturumlarının yapıldığı belirlenmiştir (örneğin, Elmacı, 2018). Diğer verilere oranla genelleme oturumlarının araştırmaların bazılarında yapılmamasının bu araştırmalar için önemli bir sınırlılık olduğu düşünülmektedir.

Tablo 2.1.

İlgili Araştırmalar

Yazar(lar)	Katılımcı Özellikleri	Uygulayıcı	Ortam	Yöntem	Bağımsız Değişken	Bağımlı Değişken	GAG	UG	Edinim	İzleme	Genelleme	Sosyal Geçerlik
Agran vd., 2006	13 E (1)	Araştırmacı	Okul	ÇYM	Kendini Yönetme Stratejileri	Organlar, Hücre Tanımları ve Kavramları	+	+	1/1	-	Kişi	Katılımcı ve Soru Formu
Collins vd., 2011	14 E (1)	Araştırmacı	Okul	ÇYM	Bilgisayar Tabanlı Öğretim, Resimli Kartlar	Maddenin Halleri, Uygulamayı Doğru Kullanma	-	-	1/1	1 Hafta	Materyal	-
Knight vd., 2011	5-7 E (3)	Araştırmacı	Okul	ÇYM	Açık Öğretim	Doğru Fen Tanımlarını Seçme	+	+	3/3	Öğretim İçerisinde	Materyal	Katılımcı Görüşme
Hart ve Whalon, 2012	16 E (1)	Araştırmacı	Okul	ABAB	Video Modelle Öğretim,	Sorulara Doğru.Yanıt Verme	+	+	1/1	1.5-5 Hafta	-	Öğretmenler ve Soru Formu
Carnahan, Williamson, 2013	13 E (3)	Araştırmacı	Okul	ABAB	Okuma Parçaları Müdahalesi, Venn Şeması	Fen Konulu Metinleri Anlama Sorulara Doğru Yanıt Verme	-	-	3/3	6 Hafta	-	Öğretmenler ve Soru Formu
Knight vd., 2013	13-14 E (2)	Araştırmacı	Okul	ÇYM	SBSÖ	Isı Yayılması	+	+	3/3	1 Hafta	Materyal	-

E: Erkek; K: Kız; ÇYM: Çoklu Yoklama Modeli; ÇBM: Çoklu Başlama Modeli; Lab.: Laboratuvar; SBSÖ: Sabit Bekleme Süreli Öğretim

	K (1)				Yöntemi, Replikli Öğretim	Konulu Teste Doğru Yanıtlar Verme						
Smith vd., 2013	11-12 E (3)	Araştırmacı	Okul	ÇYM	Gömülü Öğretim, Teknoloji Destekli Öğretim	Ayrık Denemelerde Fen Konulu Sorulara Doğru Yanıtlar Verme	+	+	3/3	1 Hafta	Materyal	Öğretmenler, Katılımcı ve Soru Formu
Jimenez vd., 2014	9 E (2) K (1)	Araştırmacı	Okul	ÇYM	Replikli Öğretim Yöntemi	Bilim Sınavında Doğru Yanıtlar Verme	+	+	3/3	1-2-3-4-5-6 Hafta	-	Öğretmenler, Katılımcı ve Soru Formu
Knight vd., 2014	11-14 E (3) K (1)	Araştırmacı	Okul	ÇYM	Bilgisayar Destekli Öğretim, Elektronik Metin (eText) Kullanımı	Fen Kavramlarıyla İlgili Sorulara Doğru Yanıt Verme	+	+	4/4	1-2-3 Hafta	Ortam	Öğretmenler, Katılımcı ve Soru Formu
Carnahan vd., 2016	15-16 E (3)	Araştırmacı	Okul	ÇBM	Okuma Parçaları Müdahalesi	Fen Konulu Metinleri Anlama, Sorulara Doğru Yanıt Verme	-	-	3/3	2 Hafta	-	Öğretmenler, Katılımcı ve Soru Formu
McMahon vd., 2016	25 E (1)	Terapist	B.Lab.		Aurasma, Doğrudan Öğretim	Bitki Hücresi, Organlar ve Kemik İsimleri	+	+	1/1	-	-	Katılımcı ve Soru Formu

E: Erkek; K: Kız; ÇYM: Çoklu Yoklama Modeli; ÇBM: Çoklu Başlama Modeli; Lab.: Laboratuvar; SBSÖ: Sabit Bekleme Süreli Öğretim

Sazak-Pınar ve Merdan, 2016	10-11 K (1) E (2)	Araştırmacı	Okul	ÇYM	Grafik Düzenleyiciler, SBSÖ Yöntemi	Sindirim Kavramları	+	+	3/3	1-2-3 Hafta	Kişi ve Ortam	Öğretmenler ve Soru Formu
Elmacı, 2018	13 K (2) E (1)	Araştırmacı	Lab.	ÇYM	Video Destekli Etkinlik Çizelgeleri	Fen Deneyleri	+	-	3/3	2-3-5 Hafta	Kişi ve Ortam	Aile Üyeleri ve Görüşme
Jackson ve Hanline, 2019	5 E (2)	Araştırmacı	Ev ve Okul	ABAB	Kavram Haritası	Fen Konulu Metinleri Anlama, Sorulara Doğru Yanıt Verme	+	+	2/2	-	-	Katılımcı Anneleri, Katılımcılar ve Soru Formu
Denizli-Gülboy, 2022	10-13 E (4)	Araştırmacı	Okul	ÇYM	Artırılmış Gerçeklik Mobil Uygulama, SBSÖ Yöntemi	İç Organlar, Artırılmış Gerçeklik Uygulamasını Kullanma	+	+	4/4	2-3-6 Hafta	Materyal	Öğretmenler, Katılımcı ve Soru Formu

E: Erkek; K: Kız; ÇYM: Çoklu Yoklama Modeli; ÇBM: Çoklu Başlama Modeli; Lab.: Laboratuvar; SBSÖ: Sabit Bekleme Süreli Öğretim

Rastlanılan çalışmaların hiçbirinde fen kavramlarının ve fen deneylerinin bir arada sunulmadığı belirlenmiştir. Sazak-Pınar ve Merdan'ın 2016 yılında yayımlamış olduğu çalışmasında OSB olan öğrencilere sabit bekleme süreli öğretim ve grafik düzenleyiciler kullanılarak fen kavramlarının öğretimi yapılmıştır. Yapılan çalışmada öğrencilere sindirim sistemi organlarının öğretilmesi hedeflenmiştir. Elmacı'nın 2018 yılında yapmış olduğu çalışmada resimli etkinlik çizelgeleri kullanılarak OSB olan ve 7. Sınıf düzeyinde kaynaştırma eğitime devam eden öğrencilerle karışımların ayrılması konulu fen deneyleri video desteğiyle öğretilmiştir. Elmacı' nın (2018) yaptığı araştırmada öğrenciler fen deneylerini kendi yapmadan video üzerinden izleyerek öğrenmektedir. Denizli-Gülboy'un 2022 yılında yaptığı çalışmada ise fen kavramları ve hedeflenmeyen bilgiler öğrencilere artırılmış gerçeklik teknolojisi kullanılarak sunulmuştur. Artırılmış gerçeklik kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin iç organları konusunu öğrenmesi hedeflenmiştir. Bu araştırmada ise resimli kartlar kullanılarak fen kavramları öğrencilere hedeflenmeyen bilgilerle birlikte sunulmuştur. Hemen ardından Scratch programı ile öğrencilere basit elektrik devresi hazırlama konulu fen deneyi sunulmuştur. Alan yazında yenilikçi olan Scracth programının OSB olan öğrencilerle fen öğretimde kullanılması araştırmanın özgün taraflarından biridir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. Yöntem

OSB olan bireylere basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme ve tablet bilgisayar kullanarak Scratch programında basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerilerinin kazandırılmasında sistematik öğretimin etkililiğinin ortaya konulduğu çalışmanın, üçüncü bölümünde; araştırma deseni, katılımcılar, ortam, araç-gereçler, bağımlı ve bağımsız değişken, deney süreci, verilerin toplanması ve analiz edilmesi başlıklarına yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Deseni

Bu araştırmada OSB olan bireylerin basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisi ve tablet bilgisayar kullanarak Scratch programında basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerilerinin öğretiminde sunulan sistematik öğretimin etkililiğini izlemek amacıyla tek denekli araştırma desenlerinden biri olan katılımcılar arası yoklama denemeli çoklu yoklama modeli kullanılarak iç içe iki araştırma gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar arası yoklama denemeli çoklu yoklama modelinde, programın etkililiği ya da sistematik öğretim birden fazla bağımlı değişkenin üzerinde sınanmaktadır. Ayrıca bu model, başlama düzeyi ve uygulama evlerinden oluşmakta olup bu iki evre katılımcılar arasında yinelenmektedir (Tekin-İftar, 2018b).

Katılımcılar arası yoklama denemeli çoklu yoklama modeli ile desenlenen araştırmada öğretim oturumlarına başlamadan önce bütün katılımcılardan üç oturum başlama düzeyi verisi, eş zamanlı olarak alınmıştır. Bütün katılımcılardan üç oturum üst üste kararlı veriler elde edildikten sonra birinci katılımcı ile hedeflenmeyen bilgi ön-test ve genelleme ön-test oturumları gerçekleştirilmiş ardından birinci katılımcı ile öğretim oturumlarına başlanmıştır. Birinci katılımcı ölçütü karşıladığında, başka bir deyişle en az üç oturum arka arkaya kararlı veri elde edildiğinde diğer katılımcılardan başlama düzeyi verisi toplanmıştır. Birinci katılımcıyla ise öğretim oturumlarının tamamlanmasıyla birlikte hedeflenmeyen bilgi son-test ve genelleme son-test oturumları gerçekleştirilmiş ardından genelleme oturumlarının öğretim aşamasına geçilip ve en az üç oturum arka arkaya kararlı veri elde edilene dek öğretim sürdürülmüştür. Birinci katılımcı ile genelleme için yapılan öğretim oturumlarının da tamamlanmasıyla birlikte ikinci katılımcıyla hedeflenmeyen bilgi ön-test ve genelleme ön-test oturumlarına geçilmiş

ardından öğretim oturumlarına başlanmıştır. İkinci katılımcıdan da en az üç oturum arka arkaya kararlı veri elde edildiğinde üçüncü ve dördüncü katılımcılardan bir oturum başlama düzeyi verisi toplanmıştır. İkinci katılımcıyla ise öğretim oturumlarının tamamlanmasıyla birlikte hedeflenmeyen bilgi son-test ve genelleme son-test oturumları gerçekleştirilmiş ardından genelleme oturumlarının öğretim aşaması geçilip ve en az üç oturum arka arkaya kararlı veri elde edilene dek öğretim sürdürülmüştür. İkinci katılımcı ile genelleme için yapılan öğretim oturumlarının da tamamlanmasıyla birlikte üçüncü katılımcıyla hedeflenmeyen bilgi ön-test ve genelleme ön-test oturumlarına geçilmiş ardından öğretim oturumlarına başlanmıştır. Üçüncü katılımcıdan da en az üç oturum arka arkaya kararlı veri elde edildiğinde dördüncü katılımcıdan bir oturum başlama düzeyi verisi toplanmıştır. Üçüncü katılımcıyla ise öğretim oturumlarının tamamlanmasıyla birlikte hedeflenmeyen bilgi son-test ve genelleme son-test oturumları gerçekleştirilmiş ardından genelleme oturumlarının öğretim aşamasına geçilip en az üç oturum arka arkaya kararlı veri elde edilene dek öğretim sürdürülmüştür. İkinci katılımcı ile genelleme için yapılan öğretim oturumlarının da tamamlanmasıyla birlikte üçüncü katılımcıyla hedeflenmeyen bilgi ön-test ve genelleme ön-test oturumlarına geçilmiş ardından öğretim oturumlarına başlanmıştır. Öğretim tamamlandıktan iki, dört ve sekiz hafta sonra katılımcıların her biriyle izleme oturumları düzenlenmiştir. Araştırmanın deney aşaması birinci katılımcıyla gerçekleştirilen ilk başlama düzeyi oturumundan son izleme oturumuna dek toplamda 13 hafta sürmüştür.

Araştırmada katılımcılar arası çoklu yoklama modelinin tercih edilmesiyle katılımcılar arası çok sayıda yineleme yapılmış bu durum da iç geçerliğin kontrolünü sağlamıştır. Dış geçerliğin kontrolünün sağlanması için ise katılımcıların özelliklerinin birbirinden farklılık göstermesi ve deney sürecinin pek çok kez yineleme içermesi yeterli bulunmuştur. Bu araştırma modelinde deneysel kontrol, deney aşamasına geçilen katılımcının bağımlı değişken üzerine performansının düzey, veri ve eğiliminde farklılıklar olması, henüz deney sürecine geçilmeyen katılımcıların performanslarında ise bir değişim olmaması ve daha sonra diğer katılımcılarla da deney sürecine geçildikçe aynı şekilde gerçekleşmesiyle kurulmaktadır (Tekin-İftar, 2018a).

Katılımcı kaybı, ölçme, olgunlaşma gibi araştırmanın iç geçerliğini tehdit edebileceği düşünülen dış etmenler kontrol altında tutulmaya çalışılmıştır. Bunun için katılımcıların aileleri ve öğretmenleri ile görüşülerek çalışmada öğretimi gerçekleştirilen fen konu ve kavramlarına ilişkin (araştırmanın bağımlı değişkenleri olan basit elektrik devresi elemanları kavramları ve tablet üzerinden deney düzeneği hazırlama) herhangi

bir çalışma yapmamaları rica edilmiştir. Katılımcı kaybını önleyebilmek için deneysel kontrolün gerektirdiği katılımcı sayısı yerine bir katılımcı fazladan araştırmaya dahil edilmiştir. Ölçme etkisini kontrol altına alabilmek için araştırmanın tüm oturumları içinden en az %30'u yansız atama yöntemiyle seçilerek gözlemciler arası ve uygulama güvenirliği verileri toplanmıştır. Son olarak olgunlaşma etkisini kontrol etmek için katılımcıların özellikleri de incelenerek hafta içi dört gün, günde üç oturum düzenlenecek şekilde çalışılmasına karar verilmiştir.

3.2. Katılımcılar

Bu araştırmanın katılımcılarını; OSB olan öğrenciler, araştırmacı, araştırmanın güvenirlik verilerinin toplanmasına yardım eden gözlemci ve sosyal geçerlik verilerinin toplandığı katılımcıların sınıf/fen bilimleri öğretmenleri oluşturmaktadır. Takip eden bölümde katılımcılar hakkında detaylı bilgiler yer almaktadır.

3.2.1. OSB olan öğrenciler

Bu araştırma OSB tanısı olan ve ortaokul düzeyinde kaynaştırma eğitime devam eden dört katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya dahil olan katılımcıları belirlemeden önce araştırmanın uygunluğu hakkında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler İnsan Araştırmaları Etik Kurulu'ndan etik onay belgesi alınmıştır (Ek 1). Etik onay belgesi alındıktan sonra ön koşullara uygun olan katılımcıları belirlemek adına, Gaziantep ilinde bulunan ortaokul düzeyinde eğitim veren okullar telefon ile aranmış OSB tanılı öğrencilerin, bu okullarda öğrenim görüp görmediği belirlenmiştir. Öğrenciler belirlendikten sonra okullara ziyarette bulunulmuş öğretmenler ve okul idareleriyle görüşülmüştür. Görüşmelerin ardından araştırmaya uygun olduğu öngörülen katılımcıların ebeveynleriyle de görüşülerek çalışma hakkında gereken bilgilendirmeler yapılmıştır. Katılımcıların ebeveynleri gönüllü olarak çocuklarının araştırmada yer almaları için yazılı izin formunu doldurmuştur (Ek 2). Eş zamanlı olarak Millî Eğitim Bakanlığı'nın ilgili birimlerinden de araştırmanın yapılabilmesi için gereken izinler alınmıştır (Ek 3). Katılımcılarla gerçekleştirilen ön değerlendirmeler sonucunda dört katılımcının belirlenen önkoşullara sahip olduğu gözlenmiştir. Yapılan bu ön değerlendirmelerde katılımcılardan aranan ön koşul beceri ve özellikler; (a) OSB tanısına sahip olma, (b) kaynaştırma eğitimine dahil olma, (c) 3-4 kelimeden oluşan cümlelerle kendini ifade edebilme, (d) tablet bilgisayar ekranında dokunma ve sürükleme hareketleri yapabilme, (e) bir etkinliğe en az beş dakika boyunca katılabilme olarak belirlenmiştir.

Katılımcıların gerçek isimleri yerine kod isimler kullanılmıştır. Tablo 3.1'de katılımcıların kod isimleri ve sahip olduğu özellikler verilmiştir. Devam eden bölümde ise deneysel çalışmaya ilk başlanan katılımcıdan son katılımcıya doğru katılımcılar sıralanarak eğitsel performanslarına ilişkin bilgiler ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Tablo 3.1.

Katılımcıların Özellikleri

Katılımcı	**Cinsiyet**	**Yaş**	**Sınıf Düzeyi**	**Tanı**	GOBDÖ OBİ
Ayaz	Erkek	13 yaş	6.Sınıf	Atipik Otizm	97
Uzay	Erkek	13 yaş	7.Sınıf	Atipik Otizm	90
Demir	Erkek	13 yaş	7.Sınıf	Atipik Otizm	96
Atakan	Erkek	14 yaş	7.Sınıf	Çocukluk Otizmi	92

Ayaz, 13 yaşında, 6.sınıfa kaynaştırma eğitim ile devam etmekte olan otizm tanısına sahip bir erkek öğrencidir. Ayaz, akıcı bir şekilde okuma yapabilmekte, hece hece yazabilmekte, ritmik sayma, doğal sayıları sıralama ve karşılaştırma, belirli bir kurala göre sayı örüntüsü oluşturabilmekte, sayıları en yakın onluk ve yüzlüğe yuvarlayabilme, tek-çift sayıları ayırt etme, dört basamaklı sayılara kadar eldeli ve eldesiz toplama yapabilme, dört basamaklı sayılara kadar onluk bozarak çıkarma yapabilmekte, tek basamaklı ya da iki basamaklı sayıları çarpabilme ve üç basamaklı sayıları 10,100 ile çarpabilmekte, iki basamaklı sayıları bir basamaklı sayıyla bölebilmekte, 200 TL ye kadar paraları ayırt etmektedir. Ayaz matematik dersine karşı oldukça olumlu bir tutum sergilemektedir. Ayaz ile çalışılırken kendisine verilen etkinliğe ya da araç-gerece yaklaşık 10 dakika boyunca dikkatini verebilmektedir. Ayaz, elektrikli aletlerin hangileri olduğunu bilmekte, yakın çevresinden elektrikli araçlara örnekler verebilmektedir.

Uzay, 13 yaşında, 7.sınıfa kaynaştırma eğitim ile devam etmekte olan otizm tanısına sahip bir erkek öğrencidir. Uzay okuyup yazabilmekte, 100'e kadar birer birer ritmik sayma, üç basamaklıya kadar doğal sayıları sıralama ve karşılaştırma, belirli bir kurala göre sayı örüntüsü oluşturabilmekte, sayıları en yakın onluğa yuvarlayabilme, üç basamaklı sayılara kadar eldesiz toplama yapabilme, üç basamaklı sayılara kadar onluk bozarak çıkarma yapabilmekte, tek basamaklı ya da iki basamaklı sayıları çarpabilme, iki

basamaklı sayıları bir basamaklı sayıyla bölebilmekte, 200 TL ye kadar paraları ayırt etmektedir. Uzay ile çalışılırken kendisine verilen etkinliğe ya da araç-gerece yaklaşık 10 dakika boyunca dikkatini verebilmektedir. Uzay, elektrikli aletlerin hangileri olduğunu bilmekte, yakın çevresinden elektrikli araçlara örnekler verebilmektedir.

Demir, 13 yaşında, 7.sınıfa kaynaştırma eğitim ile devam etmekte olan otizm tanısına sahip bir erkek öğrencidir. Demir, akıcı bir şekilde okuma yapabilmekte ve yazabilmekte, ritmik sayma, doğal sayıları sıralama ve karşılaştırma, belirli bir kurala göre sayı örüntüsü oluşturabilmekte, sayıları en yakın onluk ve yüzlüğe yuvarlayabilme, tek-çift sayıları ayırt etme, dört basamaklı sayılara kadar eldeli ve eldesiz toplama yapabilme, dört basamaklı sayılara kadar onluk bozarak çıkarma yapabilmekte, tek basamaklı ya da iki basamaklı sayıları çarpabilme ve üç basamaklı sayıları 10,100 ile çarpabilmekte, üç basamaklı sayıları bir basamaklı ve iki basamaklı sayıyla bölebilmekte, 200 TL ye kadar paraları ayırt etmektedir. Demir akıllı tahta ve tablet bilgisayar gibi teknolojik araç gereçlere karşı oldukça ilgilidir ve rahat bir şekilde bu araçları kullanabilmektedir. Demir ile çalışılırken kendisine verilen etkinliğe ya da araç-gerece yaklaşık 10 dakika boyunca dikkatini verebilmektedir. Demir, elektrikli aletlerin hangileri olduğunu bilmekte, yakın çevresinden elektrikli araçlara örnekler verebilmektedir.

Atakan, 14 yaşında, 7.sınıfa kaynaştırma eğitim ile devam etmekte olan otizm tanısına sahip bir erkek öğrencidir. Atakan okuyup yazabilmekte, 100'e kadar birer birer ritmik sayma, üç basamaklıya kadar doğal sayıları sıralama ve karşılaştırma, sayıları en yakın onluğa yuvarlayabilme, üç basamaklı sayılara kadar eldesiz toplama yapabilme, üç basamaklı sayılarda onluk bozmadan iki basamaklı sayılarda ise onluk bozarak çıkarma yapabilmekte, tek basamaklı sayıları çarpabilme, iki basamaklı sayıları bir basamaklı sayıyla bölebilmekte, 200 TL ye kadar paraları ayırt etmektedir. Atakan fen dersine ve deney araç gereçlerine karşı ilgili olup ince motor becerileri deney düzeneği kurma anlamında oldukça gelişmiştir. Atakan ile çalışılırken kendisine verilen etkinliğe ya da araç-gerece yaklaşık 10 dakika boyunca dikkatini verebilmektedir. Atakan, elektrikli aletlerin hangileri olduğunu bilmekte, yakın çevresinden elektrikli araçlara örnekler verebilmektedir.

3.2.2. Araştırmacı/uygulamacı

Araştırmada yer alan başlama düzeyi, öğretim, yoklama, izleme ve genelleme oturumları araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı 2020 yılında Hacettepe Üniversitesi Fen ve Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilimleri Öğretmenliği programından mezun olmuş ve aynı yıl Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Özel Eğitim Tezli Yüksek Lisans Programına başlamıştır. Ayrıca araştırmacı 2021 yılından itibaren Millî Eğitim Bakanlığına bağlı bir ortaokulda fen bilimleri öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Araştırmacının görev yaptığı kurumda kaynaştırma öğrencileriyle üç yıllık çalışma deneyimi bulunmaktadır.

3.2.3. Gözlemci

Araştırmada bağımlı değişkenlere yönelik gözlemciler arası güvenirlik ve bağımsız değişkenlere yönelik uygulama güvenirliği verileri toplanmıştır. Güvenirlik verileri, özel eğitim alanında tezli yüksek lisans yapıyor olan bir gözlemci tarafından toplanmıştır. Gözlemcinin OSB olan bireyler hakkında çalışmaları ve OSB olan bireylere bireysel eğitim sunma deneyimi vardır. Bununla birlikte gözlemcinin, bu araştırmanın öncesinde de güvenirlik verisi toplama deneyimi bulunmaktadır. Gözlemciye güvenirlik verilerini toplayabilmesi için araştırmanın deneysel sürecine dair bilgiler verilmiştir.

3.2.4. Katılımcıların sınıf/fen bilimleri öğretmenleri

Çalışmanın amacının önemine, tasarlanan öğretim sürecinin uygunluğuna ve araştırma sonucu edinilen bulguların anlamlılığına yönelik sosyal geçerlik verileri katılımcıların fen derslerini yürüten sınıf/fen bilimleri öğretmenlerinden toplanmıştır. Katılımcılardan ikisi aynı sınıfta bulunduğundan bu iki katılımcının fen dersini yürüten öğretmenleri aynı kişilerdir. Öğretmenlerle yapılan ön görüşmeler sırasında, ikisinin özel eğitim öğretmenliği, ikisinin sınıf öğretmenliği ve birinin fen bilimleri öğretmenliği lisans programından mezun olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin dördü sınıflarında tablet bilgisayar kullanarak öğretim süreçlerini tasarlamadıklarını belirtirken fen bilimleri lisans derecesine sahip olan Ece öğretmen destek odasında verdiği bireysel derslerde tablet bilgisayar kullandığını belirtmiştir. Bununla birlikte öğretmenlerin hiçbirinin Scratch programı kullanarak fen dersi gerçekleştirmediği de bilinmektedir. Ayrıca öğretmenlerin tamamı resimli kartları öğretim süreçlerinde kullandığını söylemiştir. Mesleki deneyim bakımından bakıldığında öğretmenlerin 3-27 yıl arasında mesleki deneyime sahip olduğu belirlenmiştir. OSB tanılı öğrencilerle çalışma bakımından

mesleki deneyimleri ise 6 ay-22 yıl arasında değişkenlik göstermektedir. Öğretmenler hakkında verilen demografik bilgiler Tablo 3.2'de verildiği gibidir. Öğretmenlerin gerçek isimleri yerine kod isimleri kullanılmış olup tablo bu kod isimler ile oluşturulmuştur.

Tablo 3.2.

Öğretmenlerin Demografik Özellikleri

Öğretmen	**Öğrenci**	**Cinsiyet**	**Mezuniyet /Lisans**	**Mesleki Deneyim**	**OSB Tanılı Öğrencilerle Deneyim**
Ece	Ayaz	Kadın	Fen Bilimleri	3 yıl	6 ay
Selin	Uzay, Demir	Kadın	Özel Eğitim	5 yıl	2 yıl
Koray	Uzay, Demir	Erkek	Sınıf Öğretmenliği	27 yıl	7 yıl
Hakan	Atakan	Erkek	Özel Eğitim	22 yıl	22 yıl
Sarp	Atakan	Erkek	Sınıf Öğretmenliği	10 yıl	10 yıl

3.3. Ortam

Araştırmanın yoklama, uygulama, genelleme ve izleme oturumları katılımcıların halihazırda devam etmekte olduğu ortaokulların sınıf, kütüphane, destek eğitim odası gibi bölümlerinde gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar farklı ortaokullarda öğretime devam ettiklerinden ortam okulun şartlarına göre belirlenmiştir. Araştırmanın gerçekleştirildiği ortamlar hakkında detaylı bilgiler takip eden bölümde verilmiştir.

3.3.1. Araştırma ortamlarının özellikleri

Sınıf: Uzay ve Demir ile Gaziantep ilinde bulunan bir ortaokulun özel eğitim alt sınıfında araştırma oturumları gerçekleştirilmiştir. Oturumların gerçekleştirildiği sınıf 4 m x 6 m boyutlarındadır. Odada 120 cm x 65 cm boyutlarında 6 tane ikili öğrenci sırası ve bu sıralara uygun ikili sandalyeler, iki dolap, öğretmen masası ve sandalyesi, akıllı tahta, kıyafet askısı ve yerlerde halı kaplaması bulunmaktadır. Oturumlar sırasında sınıftaki ikili öğrenci sıraları kullanılmış olup önce katılımcı oturtulmuş ve araştırmacı katılımcının solunda kalacak şekilde oturmuştur.

Kütüphane: Ayaz ile Gaziantep ilinde bulunan bir ortaokulun kütüphanesinde araştırma oturumları gerçekleştirilmiştir. Kütüphane, 3,5 m x 2,5 m boyutlarındadır. Kütüphanede dört ve beş katlı olmak üzere beş kitaplık, öğrencilerin oturması için dört tane puf, iç içe geçirilmiş biçimde kenarda duran yirmi beş sandalye, masa üstü bilgisayar ve alt kısmı kitaplık üst kısmı masa olarak kullanılan 80 cm genişliğinde U şeklinde büyük bir masa bulunmaktadır. Oturumlar sırasında U şeklindeki masanın uzun kenarına katılımcı oturtulmuş ve araştırmacı katılımcının solunda kalacak şekilde oturmuştur.

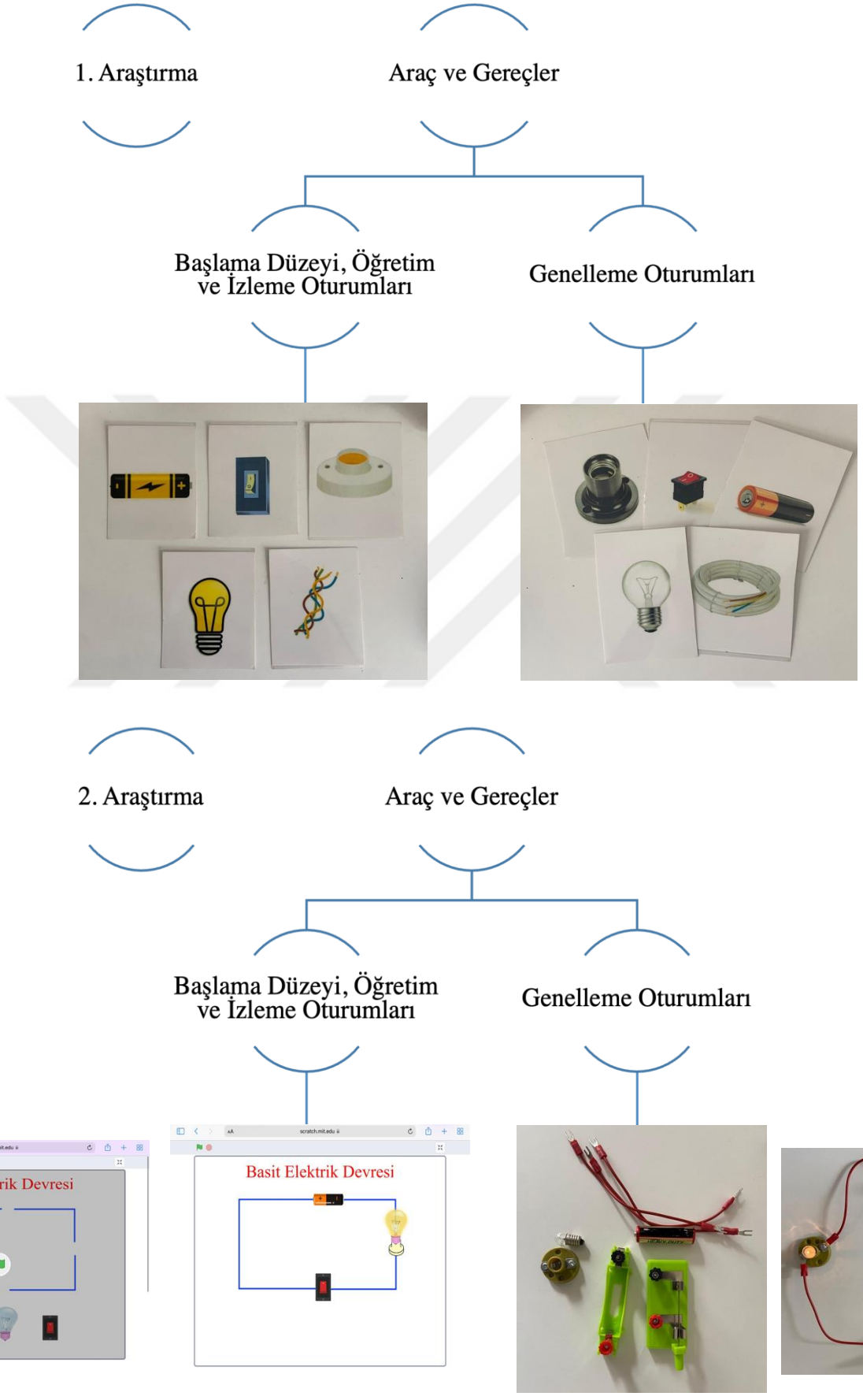
Destek Eğitim Odası: Atakan ile Gaziantep ilinde bulunan bir ortaokulun destek eğitim odasında araştırma oturumları gerçekleştirilmiştir. Destek eğitim odası 4 m x 2,5 m boyutlarındadır. Destek eğitim odasında dört tane çok gözlü etkinlik dolabı, bir dolap, öğrenciler için dört masa, öğrenciler için 10 sandalye, 100 cm x 80 cm boyutunda bir öğretmen masası ve öğretmen için bir sandalye bulunmaktadır. Oturumlar sırasında öğretmen masasının uzun kenarına katılımcı oturtulmuş ve araştırmacı katılımcının solunda kalacak şekilde oturmuştur.

3.4. Araç-Gereçler

Araştırmada fen kavramlarının isimlerini söyleme becerisi ve fen deneyi yapma becerisi olmak üzere iki farklı becerinin öğretimi hedeflenmiştir. İlk araştırma olan basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisinin edinimi için başlama düzeyi ve öğretim oturumlarında kullanmak üzere basit elektrik devresi elemanlarının illüstrasyonlarının basılı olduğu 8 x 9,5 cm boyutlarında beş adet resimli kart kullanılmıştır. Araştırmanın genelleme oturumlarında kullanmak için ise üzerinde basit elektrik devresi elemanlarının gerçek resimlerinin bulunduğu 8 x 9,5 cm boyutlarında beş adet resimli kart tercih edilmiştir. İkinci araştırma olan basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerisinin edinimi için Scratch programını çalıştırabilen iPadOS 15.7.3. işletim sistemine sahip iPad Air 2 tablet bilgisayarı kullanılmıştır. Scratch programını kullanabilmek için internet bağlantısı kurulmuştur. Genelleme oturumlarında ise basit elektrik devresi deney düzeneğini hazırlayabilmek için bir ampul, üç tane uçları girintili kablo parçası, ampule uygun boyutlarda bir tane duy, açma kapama anahtarı, pil yatağı ve 1,5-2 V pil kullanılmıştır. Kullanılan araç ve gereçlere Şekil 3.1'de şematik olarak yer verilmiştir. Araştırma oturumlarını video ile kayıt altına alabilmek için cep telefonu ve tripod kullanılmış elde edilen kayıtları düzenleyebilmek için ise dizüstü bilgisayar tercih edilmiştir. Katılımcıların performanslarına ait verileri toplamak ve kaydetmek için veri toplama formlarının çıktıları kullanılmıştır.

Şekil 3.1.

Araştırmada Kullanılan Araç ve Gereçler



3.5. Bağımsız Değişken

Araştırmada OSB olan bireylere; (a) basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme, (b) tablet bilgisayar kullanarak Scratch programında basit elektrik devresi hazırlama deneyini yapma, becerilerinin öğretiminde sunulan sistematik öğretimin etkililiğini incelemek amaçlanmıştır. Basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisinin öğretiminin amaçlandığı ilk çalışmanın bağımsız değişkeni sözel ipucuyla sunulan sabit bekleme süreli öğretimdir. Scratch programında basit elektrik devresi hazırlama deneyinin öğretiminin amaçlandığı ikinci çalışmanın bağımsız değişkeni ise fiziksel ipucuyla sunulan Sabit bekleme süreli öğretimdir.

3.5.1. Sabit bekleme süreli öğretim

Tepki ipucu yöntemlerinden biri olan SBSÖ, çeşitli konu ve kavramların öğretiminde farklı yetersizlik grupları ile kullanılabilen bireyin hata yapma olasılığını en aza indirgemeyi hedefleyen uygulaması kolay bir yöntemdir (Kırcaali-İftar, 2008). SBSÖ, 0 saniye bekleme süreli denemeler ve ardından sabit bekleme süreli denelerin yer aldığı iki aşamadan oluşmaktadır. 0 saniye bekleme süreli denemeler gerçekleştirilirken belirlenen hedef uyaran ve ipucu beklemeksizin birlikte sunulur. Gereksinimler doğrultusunda planlanan sayı kadar 0 saniye bekleme süreli deneme yapıldıktan sonra sabit bekleme süreli denemelere geçilmesi gerekmektedir. Sabit bekleme süreli denemelerde hedef uyaran verildikten sonra kişinin yeterlilikleri doğrultusunda belirlenen sürenin (örneğin 4-5 saniye) geçmesi beklenmekte ve süre bitiminde ipucu sunulmaktadır (Tekin-İftar ve Kırcaali-İftar, 2012). Bu araştırmada SBSÖ ile hem resimli kartlar ile sunulan fen kavramlarının öğrenilmesi hem de Scratch programı ile sunulan fen deneyinin yapılması amaçlanmıştır. Deney aşamasında, ilk oturum 0 saniye bekleme süreli öğretim oturumu hemen ardından da 4 saniye bekleme süreli deneme oturumları gerçekleştirilmiştir.

3.5.2. Resimli kartlar

Araştırmada kullanılan resimli kartlar iki farklı set halinde hazırlanmıştır. Her bir sette beş adet kart ve her bir kart üzerinde basit elektrik devresi elemanlarından birinin resmi bulunmaktadır. Resimli kartlar, Canva uygulaması kullanılarak araştırmacının kendisi tarafından tasarlanmıştır. Tasarımı yapılan resimli kartlar her biri 7,5 x 9 cm olacak şekilde yazıcıdan çıkarılıp uygulama sürecinde zarar görmemesi için üzeri şeffaf

laminasyon ile kaplanmıştır. Resimli kartlar, başlama düzeyi ve öğretim oturumlarında kullanılmak üzere hazırlanmış olan ilk sette Şekil 3.1'de verildiği gibi basit elektrik devresi elemanlarının illüstrasyonlarından oluşmaktadır. Genelleme oturumlarında kullanılması için hazırlanan ikinci sette basit elektrik devresi elemanlarının gerçek nesnelerine ait görsellere yer verilmiştir.

3.5.3. Scratch programı

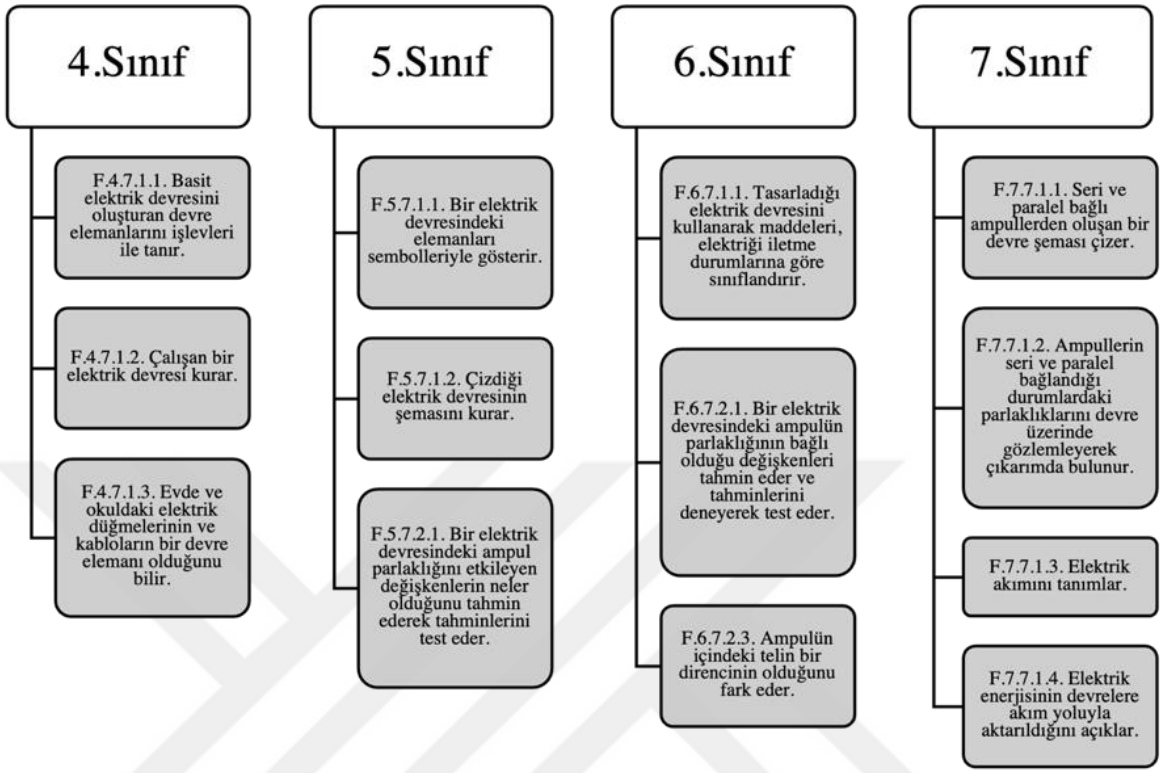
Scratch programı kullanabilmek için ilk olarak tablet bilgisayarın anasayfa (home) tuşuna basılır ve ardından ekranda sürükleme hareketi yapılarak tablet açılır. Tablet bilgisayarın anasayfa ekranında yer alan tarayıcı (araştırmacı safari üzerinden açılan ilk sayfanın Scratch programı sayfası olacağını daha önceden ayarlamıştır, tarayıcıya tıklandığında hazırlanan Scratch sayfası açılır.) sembolüne tıklanır. Scratch üzerinden hazırlanan basit elektrik devresi hazırlama deneyi Şekil 3.1'deki gibi ekrana geldiğinde başlamak için yeşil bayrağa tıklanır ve hemen ardından deney yapımına başlanır. Yine Şekil 3.1'de gösterildiği gibi basit elektrik devresi hazırlama deneyinin son basamağı olan ampulün yanmasıyla birlikte deney tamamlanır.

3.6. Bağımlı Değişken

Araştırmanın bağımlı değişkenleri katılımcıların "resimli kartla gösterilen basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme" becerisini edinme düzeyi ve "Scratch programında basit elektrik devresi hazırlama deneyini yapma" düzeyidir. Öğretimi gerçekleştirilen basit elektrik devreleri konusu seçilirken Millî Eğitim Bakanlığı tarafından yayınlanan "Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı" incelenmiş ve seçilen konunun ortaokulun birkaç sınıf düzeyinde Şekil 3.2'de verildiği gibi sarmallık gösterdiği görülmüştür. Bu nedenle konunun en temel basamaklarını içeren "F.4.7.1.1. Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanır." kazanımı ile "F.4.7.1.2. Çalışan bir elektrik devresi kurar." kazanımları fen deneyi gerçekleştirme ve fen kavramlarının öğretiminin bir arada yapılması için uygun görülmüştür. Katılımcıların bu araştırma sonucunda edinmesi beklenen basit elektrik devresi elemanları ve bu elemanların görevlerine ilişkin hedeflenmeyen bilgiler Tablo 3.3'te bulunmaktadır.

Şekil 3.2

Basit Elektrik Devresi Elemanları Konusunun Öğretim Programındaki Sarmallığı



Katılımcıların tablet bilgisayar üzerinden Scratch programı ile basit elektrik devresi hazırlama deneyini gerçekleştirebilmesi için takip edilmesi gereken adımlar ise Tablo 3.4'te verildiği gibidir. Bu çalışmada bağımlı değişkenler için belirlenen ölçütler; katılımcıların basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini üst üste üç oturumda % 80 ve üzeri oranda doğru söylemeleri ve Scratch programında basit elektrik devresi hazırlama deneyi basamaklarını üst üste üç oturumda % 80 ve üzeri oranda doğru bir şekilde gerçekleştirmeleridir.

Tablo 3.3.

Basit Elektrik Devresi Elemanlarına İlişkin Hedeflenmeyen Bilgiler

Devre Elemanı	**Hedeflenmeyen Bilgi (Devre elemanının görevi)**
Ampul	Devre tamamlandığında ışık verir.
Duy	Devrede, içine ampulün takıldığı elemandır.
Anahtar	Devreden geçen elektrik akımını kontrol eder.
Kablo	Devrede, üzerinden elektrik akımın geçtiği elemandır.
Pil	Devre için gereken elektrik enerjisini sağlar.

Tablo 3.4.

Scratch Programını Kullanarak Deney Düzeneği Hazırlama Basamakları

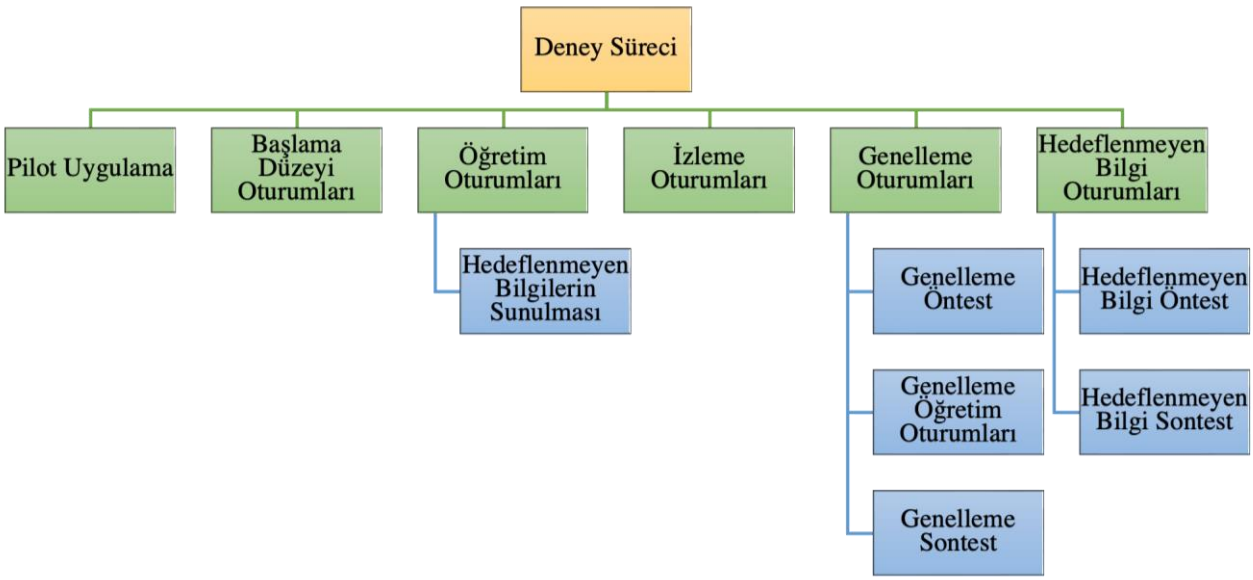
1. Tablet bilgisayarı eline alır.
2. Tablet bilgisayarın "anasayfa" tuşuna basar.
3. Tablet bilgisayarın ekran kilidini sürükleyerek ekranı açar.
4. Scratch programının açık bulunduğu uygulamaya tıklar.
5. Yeşil bayrak işaretine tıklayarak deneyi başlatır.
6. Duyu tutup devre üzerindeki yerine doğru sürükler ve bırakır.
7. Ampulü tutup devre üzerindeki yerine doğru sürükler ve bırakır.
8. Anahtarı tutup devre üzerindeki yerine doğru sürükler ve bırakır.
9. Pili tutup devre üzerindeki yerine doğru sürükler ve bırakır.
10. Anahtarın üzerine tıklayarak kapatır ve ampul yanar.

3.7. Deney Süreci

Araştırmada deney süreci; pilot uygulama, başlama düzeyi oturumları, öğretim oturumları, izleme oturumları, genelleme ve hedeflenmeyen bilgi yoklama oturumlarından oluşmaktadır. Deney sürecinin tümü araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Deney süreci ile ilgili hazırlanan şema Şekil 3.3'te verilmiştir. Takip eden bölümde deney sürecinin detaylarına yönelik bilgiler aktarılmıştır.

Şekil 3.3.

Deney Sürecinin Şematik Gösterimi



3.7.1. Pilot uygulama

Deney sürecine başlamadan önce oturumlar sırasında karşı karşıya kalınabilecek problemleri belirleyebilmek ve bu konuda düzenlemeler yapabilmek amacıyla pilot uygulama yapılmıştır. Ayrıca yapılan pilot uygulamalar ile seçilen fen konusunun, pekiştireçlerin, ipuçlarının, veri toplama formlarının ve hazırlanan materyallerin katılımcılara uygunluğu hakkında da gözlemlerde bulunulmuştur. Yapılan pilot uygulama katılımcılarla aynı tanıya sahip, kaynaştırma eğitime devam eden ve katılımcılarla benzer özellikler gösteren bir erkek katılımcıyla yapılmıştır. Pilot uygulama oturumları katılımcıyla bir hafta sürede tamamlanmış elde edilen veriler ışığında 0 saniye bekleme süreli tek oturumun yapılmasına, bir gün içinde toplam üç öğretim oturumu gerçekleştirilmesine, basit elektrik devresi elemanlarının isimlerinin öğretiminde sözel ipucu kullanılmasına, Scratch programı üzerinden yapılacak olan basit elektrik devresi hazırlama deneyinin öğretim oturumlarında ise tam fiziksel ipucu kullanılmasına, genelleme oturumlarında kullanılması planlanan klasik basit elektrik devresi deney seti yerine kabloların devre elemanlarına daha rahat geçirildiği bir basit elektrik devresi deney seti kullanılmasına karar verilmiştir.

3.7.2. Başlama düzeyi oturumları

Öğretime başlamadan önce katılımcıların bağımlı değişkenlere yönelik performanslarını belirlemek amacıyla başlama düzeyi oturumları gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların Scratch programında basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme ve basit elektrik devresini hazırlama becerilerine yönelik performansları aynı başlama düzeyi oturumlarında değerlendirilmiştir. Başlama düzeyi oturumları arka arkaya üç kez kararlı veri elde edilinceye kadar tekrarlanmıştır. Kararlı verilerin elde edilmesinin ardından birinci katılımcıyla öğretim oturumlarına başlanmıştır. Başlama düzeyi oturumlarına başlamadan önce oturum süresince kullanılacak olan resimli kart ve tablet bilgisayar gibi materyaller masanın üzerine araştırmacı tarafından koyulmuştur. Katılımcıların hepsi sağ ellerini kullandığından araştırmacı, katılımcıların solunda kalacak şekilde katılımcıyla yan yana oturmuştur. Başlama düzeyi oturumlarında hangi becerinin çalışılacağı katılımcıya söylenmiştir.

Birinci çalışma: Araştırmacı ilk olarak “Bugün seninle basit elektrik devresinin elemanlarını öğreneceğiz”demiştir. Ardından katılımcının dikkatini çekebilmek için dikkat sağlayıcı “haydi hazırsan birlikte çalışmaya başlayabiliriz” ipucu verilmiştir. Katılımcı hazır olduğunu gösteren bir tepkide bulunduğunda ya da sözel olarak hazır

olduğunu ifade ettiğinde araştırmacı tarafından, üzerinde basit elektrik devresi elemanlarının illüstrasyonlarının olduğu resimli kartlar katılımcıya teker teker sunulmuştur. Araştırmacı kartları sunduğu sırada katılımcıya "Bu elektrik devresi elemanının adı nedir?" sorusunu yönlendirmiştir. Araştırmacı soruyu yönelttikten sonra katılımcının dört saniye içerisinde kartta gösterilen basit elektrik devresi elemanının ismini söylemesi beklenmiştir. Katılımcı eğer soru sorulduğu andan itibaren dört saniye içerisinde basit elektrik devresi elemanının adını doğru söylerse doğru yanıtladığı her soru için artı (+) eğer yanlış söyler ya da susarsa yanlış yaptığı veya boş bıraktığı her soru için eksi (-) işareti veri toplama formuna işlenmiştir (Ek 4). Araştırmacı her bir eleman için bir deneme olacak şekilde toplam beş deneme gerçekleştirmiştir.

2. Çalışma: Birinci çalışmayla aynı oturumda ve ortamdan ayrılmadan araştırmacı, katılımcıya "şimdi seninle tablet kullanarak basit bir elektrik devresi hazırlayacağız" diyerek tablet bilgisayarı katılımcının ulaşabileceği şekilde önüne koymuştur. Ardından "Basit elektrik devresi hazırlama deneyini yap" yönergesi araştırmacı tarafından katılımcıya verilmiştir. Katılımcının yönergeyi duyduktan sonra dört saniye içerisinde tablet bilgisayarı kullanma girişiminde bulunması beklenmiştir eğer katılımcı Scratch programını açarak deney düzeneğini tamamlamaya çalışırsa bu süreçte göstermiş olduğu doğru tepkileri için artı (+), yanlış tepkileri ya da tepkisiz kaldığı durumlar için (-) işareti veri toplama formuna işlenmiştir (Ek 5). Scratch programı kullanarak tablet bilgisayar üzerinden gerçekleştirilen basit elektrik devresi hazırlama deneyinin başlama düzeyi oturumlarında tek fırsat tekniği kullanılmıştır. Tek fırsat tekniğinin kullanılmasıyla katılımcı dört saniye içerisinde Scratch programını açmak için herhangi bir tepkide bulunmadığında ya da yanlış tepkide bulunduğunda oturum sonlandırılmıştır. Araştırmacı oturum sona erdiğinde katılımcılara "Bugün benimle çok güzel çalıştın, teşekkür ederim." diyerek sözel pekiştireç kullanmıştır. Araştırmacı, katılımcının iki bağımlı değişkene ilişkin performansını da her oturum bitiminde yüzdelik olarak hesaplamıştır.

3.7.3. Öğretim oturumları

Katılımcılarla gerçekleştirilen başlama düzeyi oturumlarında üç kez üst üste kararlı veri elde edildikten sonra öğretim oturumlarına başlanmıştır. Öğretim oturumları hafta içi dört gün, günde üç oturum şeklinde gerçekleştirilmiştir. Bu oturumlarda kullanılacak olan tablet bilgisayar ve resimli kartlar oturum başlamadan önce katılımcıyla birlikte çalışılacak masanın üzerine konulmuştur. Araştırmacı, katılımcıların hepsi sağ

ellerini kullandığından, katılımcıların sol taraflarında kalacak şekilde yanlarına oturmuştur. Öğretim oturumlarından ilki 0 saniye bekleme süreli denemelerle gerçekleştirilmiştir. Daha sonraki oturumlar ise dört saniye bekleme süreli denemelerden oluşmuştur.

3.7.3.1. 0 saniye bekleme süreli oturumlar

1. Çalışma: 0 saniye bekleme süreli denemelerde öncelikle katılımcıya öğretim oturumlarında hangi becerinin çalışılacağı "Bugün seninle basit elektrik devresinin elemanlarını öğreneceğiz" şeklinde söylenmiştir. Ardından katılımcının dikkatini çekebilmek için dikkat sağlayıcı "haydi hazırsan birlikte çalışmaya başlayabiliriz" ipucu verilmiştir. Katılımcı hazır olduğunu gösteren bir tepkide bulunduğunda ya da sözel olarak hazır olduğunu ifade ettiğinde resimli kartlarla öğretime başlanmıştır. Araştırmacı tarafından, üzerinde basit elektrik devresi elemanlarının illüstrasyonlarının olduğu resimli kartlar katılımcıya teker teker sunulmuştur. Araştırmacı kartları sunduğu sırada katılımcıya "Bu elektrik devresi elemanının adı nedir?" sorusunu yönlendirip katılımcının cevap vermesini beklemeden sunulan kartın üzerindeki basit elektrik devresi elemanının adını (örneğin, ampul) söylemiş (kontrol edici ipucu) ardından katılımcının tepkide bulunabilmesi için dört saniye beklemiştir. Eğer katılımcı kontrol edici ipucundan sonra doğru tepki verirse resimli kartta gösterilen basit elektrik devresi elemanına ilişkin hedeflenmeyen bilgi (örneğin, "Ampul devre tamamlandığında ışık verir.") verilmiştir. Katılımcı herhangi bir tepkide bulunmaz ya da yanlış bir tepkide bulunursa katılımcıya tekrar sözel ipucu verilmiştir. Belirlenen basit elektrik devresi elemanlarının (ampul, pil, kablo, anahtar ve duy) beşi için de aynı süreç tekrarlanmıştır.

2.Çalışma: Resimli kartların hemen ardından aynı öğretim oturumunun içerisinde araştırmacı, katılımcıya "şimdi seninle tablet kullanarak basit bir elektrik devresi hazırlayacağız" diyerek tablet bilgisayarı katılımcının ulaşabileceği şekilde önüne koymuştur. Ardından "Basit elektrik devresi hazırlama deneyini yap" yönergesi araştırmacı tarafından katılımcıya verilmiş ve katılımcının herhangi bir tepkide bulunması beklenmeden katılımcıya fiziksel ipucu sunularak Scratch programını üzerinden basit elektrik devresi hazırlama deneyi (Anasayfa tuşuna basar, ekran kilidini kaydırır, Scratch programının açıldığı tarayıcıya girer, yeşil bayrağa basarak deneyi başlatır, devre elemanlarını tutarak devredeki doğru yere sürükleyerek bırakır ve ardından devredeki elektrik akımını kontrol eden anahtarı kapatır, bu sayede ampul yanar) yaptırılmıştır. Ampulün yanmasıyla birlikte deney yapma süreci de sona ermiş yani

oturum tamamlanmıştır. Uygulama sürecinde katılımcının verdiği doğru tepkiler "aferin, çok güzel, harika" gibi sözel pekiştireçler kullanılarak pekiştirilmiştir. Bununla birlikte, araştırmacı oturumun sonunda katılımcıyı "Bugün benimle çok güzel çalıştın, teşekkür ederim" şeklinde sözel olarak pekiştirerek oturumu sonlandırmıştır. Katılımcının doğru tepkileri, kontrol edici ipucu sunulmasının ardından gerçekleştiği için veri toplama formuna, ipucundan sonra verilen tepki olarak işlenmiştir.

3.7.3.2. 4 saniye bekleme süreli oturumlar

1. Çalışma: İkinci oturum ve sonrasında dört saniye bekleme süreli denemelere geçilmiştir. Dört saniye bekleme süreli denemelerde öncelikle katılımcıya öğretim oturumlarında hangi becerinin çalışılacağı "Bugün seninle basit elektrik devresinin elemanlarını öğreneceğiz" şeklinde söylenmiştir. Ardından katılımcının dikkatini çekebilmek için dikkat sağlayıcı "Haydi hazırsan birlikte çalışmaya başlayabiliriz" ipucu verilmiştir. Katılımcı hazır olduğunu gösteren bir tepkide bulunduğunda ya da sözel olarak hazır olduğunu ifade ettiğinde resimli kartlarla öğretime başlanmıştır. Araştırmacı tarafından, üzerinde basit elektrik devresi elemanlarının illüstrasyonlarının olduğu resimli kartlar katılımcıya teker teker sunulmuştur. Araştırmacı, kartları sunduğu sırada katılımcıya "Bu elektrik devresi elemanının adı nedir?" sorusunu yönlendirip katılımcının yanıt verebilmesi için dört saniye boyunca beklemiştir. Eğer katılımcı doğru tepki verirse "aferin, çok güzel" şeklinde coşkulu bir sesle pekiştirilmiş ve resimli kartta gösterilen basit elektrik devresi elemanına ilişkin hedeflenmeyen bilgi (örneğin, "Ampul devre tamamlandığında ışık verir.") verilmiştir. Katılımcı dört saniye içinde herhangi bir tepkide bulunmaz ya da yanlış bir tepkide bulunursa katılımcıya sözel ipucu verilmiştir. Sözel ipucundan sonra gelen doğru tepkiler yalnızca "Aferin" denilerek pekiştirilmiştir. Belirlenen basit elektrik devresi elemanlarının (ampul, pil, kablo, anahtar ve duy) beşi için de aynı süreç tekrarlanmıştır. Katılımcının doğru tepkileri, kontrol edici ipucu sunulmadan önce verildiyse artı (+), yanlış tepki verildiyse ya da tepkisiz kalındıysa eksi (-) işareti ile veri toplama formuna işlenmiştir (Ek 6).

2. Çalışma: Resimli kartların hemen ardından aynı öğretim oturumunun içerisinde araştırmacı, katılımcıya "Şimdi seninle tablet kullanarak basit bir elektrik devresi hazırlayacağız" diyerek tablet bilgisayarı katılımcının ulaşabileceği şekilde önüne koymuştur. Ardından "Basit elektrik devresi hazırlama deneyini yap" yönergesi araştırmacı tarafından katılımcıya verilmiş ve katılımcının Scratch programını üzerinden basit elektrik devresi hazırlama deneyini (Anasayfa tuşuna basar, ekran kilidini kaydırır,

Scratch programının açıldığı tarayıcıya girer, yeşil bayrağa basarak deneyi başlatır, devre elemanlarını tutarak devredeki doğru yere sürükleyerek bırakır ve ardından devredeki elektrik akımını kontrol eden anahtarı kapatır, bu sayede ampul yanar) yapması beklenmiştir. Deney basamakları gerçekleştirilirken katılımcının herhangi bir tepkide bulunmadığı ya da yanlış tepkide bulunduğu basamaklar fiziksel ipucu sunularak araştırmacı tarafından tamamlanmıştır. Katılımcının doğru tepkileri, kontrol edici ipucu sunulmadan önce verildiyse artı (+), yanlış tepki verildiyse ya da tepkisiz kalındıysa eksi (-) işareti ile veri toplama formuna işlenmiştir (Ek 7). Araştırmacı oturumun sonunda katılımcıyı "Bugün benimle çok güzel çalıştın, teşekkür ederim" şeklinde sözel olarak pekiştirerek oturumu sonlandırmıştır.

3.7.4. İzleme oturumları

Katılımcıların, öğretim oturumlarından sonra öğrendikleri becerileri hangi düzeyde devam ettirebildiklerini belirlemek için izleme oturumları düzenlenmiştir. İzleme oturumları, öğretim oturumları tamamlandıktan iki, dört ve sekiz hafta sonra gerçekleştirilmiştir. İzleme oturumları için başlama düzeyinde sürdürülen süreç takip edilmiştir.

3.7.5. Genelleme oturumları

Katılımcıların resimli kartlar kullanılarak basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme ve tablet bilgisayar kullanarak Scratch programında basit elektrik devresi deneyi hazırlama becerilerini farklı öğretim materyallerine genelleyip genelleyemediklerini belirleyebilmek için genelleme oturumları düzenlenmiştir. Genelleme oturumları, basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisi ve basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerisi için ayrı ayrı olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Devam eden bölümde bu oturumlar detaylı olarak açıklanmıştır.

Basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisi için yapılan genelleme oturumları: Araştırmanın öğretim oturumlarında kullanılan ve illüstrasyonlarla basit elektrik devresi elemanlarının resimlendirildiği resimli kartların yerine öğretim oturumlarında kullanılan kartlarla aynı boyutlarda fakat üzerinde illüstrasyon yerine gerçek nesne görsellerinin (gerçek ampul görseli, gerçek duy görseli vs.) yer aldığı resimli kartlar tercih edilmiştir. Genelleme oturumları, genelleme ön-test ve son-test şeklinde düzenlenmiştir. Genelleme ön-test oturumu öğretimden önce alınmış ve genelleme son-test oturumlarından birincisi öğretim oturumları tamamlandıktan hemen sonra diğer

oturumlar ise izleme oturumları verilerinin toplandığı günlerde gerçekleştirilmiştir. Genelleme oturumlarında, başlama düzeyi oturumlarında izlenen süreç takip edilmiştir. Ayrıca genelleme oturumlarında başlama düzeyi oturumlarında kullanılan materyalin dışında farklı bir materyal kullanılmıştır. Elde edilen veriler veri toplama formuna kaydedilmiştir (Ek 7).

Tablet bilgisayar kullanarak Scratch programında basit elektrik devresi deneyi hazırlama becerisi için yapılan genelleme oturumları: Araştırmanın öğretim oturumlarında basit elektrik devresi hazırlama deneyi için tablet bilgisayar üzerinden kullanılan Scratch programı tercih edilirken genelleme oturumlarında gerçek nesnelerin kullanıldığı bir basit elektrik devresi deney seti tercih edilmiştir. Tercih edilen basit elektrik devresi deney setinin kablolarının ucu çengel şeklinde ve kolay çıkarılıp takılabilen sadeliktedir. Katılımcıların daha önce herhangi bir deney yapma tecrübesinin olmadığı araştırmacı tarafından bilinerek genelleme ön-test oturumu yapılmıştır. Öğretim oturumları tamamlandıktan sonra genelleme ön-test oturumu gerçekleştirilerek katılımcıların gerçek elektrik devresi elemanlarıyla deneyi yapıp yapamayacakları değerlendirilmiştir. Katılımcılar gerçek elektrik devresi elemanlarıyla deneyi tamamlayamadığı için genelleme ön-test oturumunun hemen ardından genelleme öğretim oturumlarına geçilmiştir. Genelleme öğretim oturumlarında fiziksel ipucu kullanılarak bir oturum 0sn bekleme süreli öğretim oturumu, ardından 4 sn bekleme süreli öğretim oturumları düzenlenmiştir. Düzenlenen son öğretim oturumunun birkaç gün sonrasında genelleme son test oturumu düzenlenmiştir. Elde edilen veriler veri toplama formuna kaydedilmiştir (Ek 9). Genelleme için hazırlanan öğretim oturumlarında da SBSÖ'den yararlanılmıştır. Genelleme oturumları için hazırlanan bu sistematik öğretim sıradaki bölümde detaylarıyla anlatılmıştır.

3.7.5.1. Genelleme oturumları için düzenlenen sistematik öğretim

Öğretim oturumları hafta içi dört gün, günde üç oturum olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu oturumlarda kullanılacak olan basit elektrik devresi deney seti oturum başlamadan önce katılımcıyla birlikte çalışılacak masanın üzerine konulmuştur. Araştırmacı, katılımcıların hepsi sağ ellerini kullandığından, katılımcıların sol taraflarında kalacak şekilde yanlarına oturmuştur. Öğretim oturumlarından ilki 0 saniye bekleme süreli denemelerden sonraki oturumlar ise dört saniye bekleme süreli denemelerden oluşmaktadır. 0 saniye bekleme süreli denemelerde araştırmacı hangi becerinin çalışılacağını "bugün seninle gerçek nesneleri kullanarak basit elektrik devresi

hazırlayacağız" şeklinde söylenmiştir. Ardından katılımcının dikkatini çekebilmek için dikkat sağlayıcı "haydi hazırsan birlikte çalışmaya başlayabiliriz" ipucu verilmiştir. Katılımcı hazır olduğunu gösteren bir tepkide bulunduğunda ya da sözel olarak hazır olduğunu ifade ettiğinde deney seti ile öğretime başlanmıştır. Öğretimin başlamasıyla araştırmacı, deney setini katılımcının ulaşabileceği şekilde önüne koymuştur. Ardından "Basit elektrik devresi hazırlama deneyini yap" yönergesi araştırmacı tarafından katılımcıya verilmiş ve katılımcının herhangi bir tepkide bulunması beklenmeden araştırmacı, katılımcıya her bir basamakta model olarak basit elektrik devresi hazırlama deneyini yaptırmıştır. Araştırmanın genelleme oturumlarında bir tane deney seti olduğu için araştırmacı önce her bir deney basamağını kendisi yapmış (örneğin, araştırmacı ampulü duy içerisine yerleştirir) ve hemen ardından yaptığı deney basamağını geri almıştır (örneğin duyun içerisine yerleştirdiği ampulü çıkartır). Geri aldığı deney basamağını katılımcının yapmasını beklediğinden "şimdi sen yap" yönergesini katılımcıya sunmuştur. Bu şekilde araştırmacının model olmasıyla bütün deney basamakları tamamlanmıştır. Uygulama sürecinde katılımcının verdiği doğru tepkiler "aferin, çok güzel, harika" gibi sözel pekiştireçler kullanılarak pekiştirilmiştir. Bununla birlikte, araştırmacı oturumun sonunda katılımcıyı "bugün benimle çok güzel çalıştın, teşekkür ederim" şeklinde sözel olarak pekiştirerek oturumu sonlandırmıştır. Katılımcının doğru tepkileri, model olunduktan sonra gerçekleştiği için veri toplama formuna, ipucundan sonra verilen tepki olarak işlenmiştir.

İkinci oturum ve sonrasında dört saniye bekleme süreli denemelere geçilmiştir. Dört saniye bekleme süreli denemelerde öncelikle katılımcıya öğretim oturumlarında hangi becerinin çalışılacağı "bugün seninle gerçek nesneleri kullanarak basit elektrik devresi hazırlayacağız" şeklinde söylenmiştir. Ardından katılımcının dikkatini çekebilmek için dikkat sağlayıcı "haydi hazırsan birlikte çalışmaya başlayabiliriz" ipucu verilmiştir. Katılımcı hazır olduğunu gösteren bir tepkide bulunduğunda ya da sözel olarak hazır olduğunu ifade ettiğinde deney seti ile öğretime başlanmıştır. Ardından "Basit elektrik devresi hazırlama deneyini yap" yönergesi araştırmacı tarafından katılımcıya verilmiş ve katılımcının basit elektrik devresi hazırlama yapması beklenmiştir. Deney basamakları gerçekleştirilirken katılımcının herhangi bir tepkide bulunmadığı ya da yanlış tepkide bulunduğu basamaklar fiziksel ipucu sunularak araştırmacı tarafından tamamlanmıştır. Katılımcının doğru tepkileri, kontrol edici ipucu sunulmadan önce verildiyse artı (+), yanlış tepki verildiyse ya da tepkisiz kalındıysa eksi (-) işareti ile veri toplama formuna işlenmiştir (Ek 9). Araştırmacı oturumun sonunda

katılımcıyı “bugün benimle çok güzel çalıştın, teşekkür ederim” şeklinde sözel olarak pekiştirerek oturumu sonlandırmıştır.

3.7.6. Hedeflenmeyen bilgi oturumları

Araştırmada, katılımcılara öğretimi gerçekleştirilen basit elektrik devresi elemanlarının her biri için birer tane hedeflenmeyen bilgi uyaranı verilmiştir. Öğretim oturumları gerçekleştirilirken araştırmacı, ipucundan önce ve ipucundan sonra doğru tepki veren katılımcıya, ilgili elektrik devresi elemanı hakkında bir tane hedeflenmeyen bilgi (örneğin, “Pil devre için gereken elektrik enerjisini üretir.” ya da “Ampul devre tamamlandığında ışık verir.” sunmuştur. Katılımcıların hedeflenmeyen bilgiyi öğrenme düzeylerini gözlemleyebilmek için hedeflenmeyen bilgi ön-test ve son-test oturumları yapılmış bu oturumlara ilişkin veriler veri toplama formuna (Ek 10) işlenmiştir. Katılımcı ve araştırmacı, hedeflenmeyen bilgi ön-test ve son-test oturumları yapılırken yan yana olacak şekilde oturmuş ve katılımcının dikkatini çekebilmek amacıyla dikkat sağlayıcı bir ipucu (örneğin, “Bugün sana basit elektrik devresi elemanlarıyla ilgili beş tane soru soracağım, haydi hazırsan birlikte çalışmaya başlayabiliriz.”) sunmuştur. Katılımcının hazır olduğunu dile getirmesiyle ya da hazır olduğuna dair bir tepkide bulunmasıyla birlikte araştırmacı hedeflenmeyen bilgi uyaranı hakkındaki soruyu katılımcıya yönlendirecek ve cevap verebilmesi için dört saniye bekleyecektir. Katılımcı, özellikleri söylenen elektrik devresi elemanının ismini dört saniye içerisinde doğru bir şekilde söylediğinde veri toplama formuna doğru (+) olarak, katılımcı tepkide bulunmadığında ya da elektrik devresi elemanının ismini yanlış söylediğinde yanlış (-) olarak kaydedilmiştir. Katılımcıya öğretilecek olan bütün elektrik devresi elemanları için bu süreç tekrarlanmıştır. Oturum sonunda, katılımcı, araştırmacı tarafından “Bugün benimle çok güzel çalıştın, teşekkür ederim.” şeklinde pekiştirilmiştir.

3.8. Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmada etkililik, sosyal geçerlik ve güvenirlik verileri toplanmıştır. Verilerin nasıl toplandığıyla ilgili ayrıntılı bilgilere takip eden bölümde yer verilmektedir.

3.8.1. Etkililik verilerinin toplanması ve analizi

Bu araştırmanın; başlama düzeyi, öğretim, uygulama, izleme ve genelleme oturumlarının etkililik verileri araştırmacı tarafından toplanmıştır. Araştırma bulgularının analizinde etki büyüklüğü ve görsel analiz hesaplamaları tercih edilmiştir. Toplanan

veriler yüzdelere çevrildikten sonra katılımcı performansları çizgi grafikleriyle ifade edilmiştir. Bulguların görsel olarak analiz edilebilmesi için bağımlı değişkenlere ilişkin veriler çizgi grafiklerine dönüştürülmüş ve eğilim, kararlılık, düzey ve acil etki bağlamlarında görsel olarak analizi yapılmıştır. Elde edilen verilerin etki büyüklüklerinin hesaplanmasında ise Tau-U kullanılmıştır. Tau-U, başlama düzeyi evresinde eğilim varsa bu durumu kontrol altında tutabilen, evreler arasında uyuşmayan verilere yönelik bir etki büyüklüğü hesaplama metodudur (Parker vd., 2011). Tau-U değerleri 0 ile 1 arasında değişkenlik göstermekle birlikte 0-0,65 değerleri arasında düşük düzey, 0,66-0,92 değerleri arasında orta düzey, 0,93 ve üzeri değerler için yüksek düzey etkiyi ifade etmektedir (Rakap, 2015).

3.8.2. Sosyal geçerlik verilerinin toplanması ve analizi

Bu araştırmanın sosyal geçerlik verileri, araştırmaya dahil olan katılımcılardan ve katılımcıların sınıf/fen bilimleri öğretmenlerinden toplanmıştır. Araştırmada katılımcılar ve öğretmenler için ayrı olacak şekilde iki farklı tipte sosyal geçerlik formu kullanılmıştır. Katılımcılar için hazırlanan sosyal geçerlik formu 3'lü likert tipi (katılıyorum, katılmıyorum, kararsızım) şeklinde hazırlanan 7 anket sorusundan oluşturulmuş olup öğretmenler için hazırlanan form 3'lü likert tipi hazırlanan 10 anket sorusu ve iki açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Katılımcılar için hazırlanan sosyal geçerlik formunda resimli kartlar ve Scratch programının fen dersi için kullanımına yönelik sorular yer alırken; öğretmenler için hazırlanan sosyal geçerlik formunda, araştırmanın amaçlarının önemine, araştırmada kullanılan yöntem ve materyallerin uygunluğuna ve araştırma bulgularının anlamlılığına yönelik sorular yer almaktadır. Sosyal geçerlik soruları hazırlanırken özel eğitim alanında doktora derecesine sahip olan bir uzmandan görüş alındıktan sonra alan yazındaki benzer çalışmaların sosyal geçerlik soruları incelenmiştir. Bahsedilen uzmandan gelen dönütler ve alanyazındaki benzer örnekler doğrultusunda sosyal geçerlik formları hazırlanmıştır. Formlar hazırlandıktan sonra araştırmacı, katılımcıların öğretmenleriyle yüz yüze görüşmeler gerçekleştirerek hazırlanan formları el ile yazarak doldurmalarını öğretmenlerden istemiştir. Tüm öğretmenler formları doldurduktan sonra elde edilen veriler dosyalanarak saklanmıştır. Gerçekleştirilen son izleme oturumlarından sonra katılımcılardan sosyal geçerlik verileri toplanmıştır. Bütün katılımcılar sosyal geçerlik formlarını el ile yazdıktan sonra elde edilen veriler dosyalanarak saklanmıştır. Öğretmenlerden ve katılımcılardan toplanan sosyal geçerlik verileri ilgili formlara

işlenmiştir. (Ek 11 ve Ek 12) Toplanan sosyal geçerlik verileri betimsel olarak analiz edilmiştir.

3.8.3. Güvenirlik verilerinin toplanması ve analizi

Bu araştırmada gözlemciler arası güvenirlik ve uygulama güvenirliği olmak üzere iki farklı güvenirlik verisi toplamıştır. Güvenirlik verileri toplanırken gözlemciler arası güvenirlik için ve uygulama güvenirliği için farklı formlar kullanılmıştır. Güvenirlik verileri, tüm oturumların en az %30'unu kapsayacak şekilde elde edilmiştir. Başlama düzeyi, öğretim, izleme ve genelleme oturumların video kayıtları içerisinden güvenirlik verilerinin toplanması amacıyla seçilen videolar, yansız atama yolu ile belirlenmiştir. Güvenirlik verilerinin toplanması ve değerlendirilmesi özel eğitim alanında lisansüstü eğitimini sürdüren ve bu araştırma öncesinde güvenirlik verisi toplama deneyimi bulunan bir gözlemci tarafından gerçekleştirilmiştir. Gözlemciler arası güvenirlik katsayısının belirlenmesi için araştırmacı ve gözlemcinin oturumlara ilişkin tutmuş olduğu kayıtlar karşılaştırarak gözlemciler arası güvenirlik formlarına işlenmiştir. (Ek 13/14/15) Gözlemciler arası güvenirlik katsayısı hesaplanırken "Görüş birliği/ (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) x 100" formülünden yararlanılmıştır (Erbaş, 2018). Hesaplamalar sonucunda elde edilen gözlemciler arası güvenirlik katsayıları Tablo 3.5'te yer almaktadır.

Tablo 3.5.

Gözlemciler Arası Güvenirliğe İlişkin Bulgular

Katılımcı	Başlama Düzeyi	Öğretim	İzleme	Genelleme	Hedeflenmeyen Bilgi
Ayaz	%100	%100	%100	%95	%100
Uzay	%100	%100	%100	%97	%100
Demir	%100	%100	%100	%100	%100
Atakan	%100	%100	%100	%100	%100

Araştırmacının, uygulama sürecini planlanan biçimde gerçekleştirip gerçekleştirmediğini belirlemek amacıyla uygulama güvenirliği verisi toplanmıştır. Uygulama güvenirliği verileri için yine başlama düzeyi, öğretim, izleme, genelleme ve

hedeflenmeyen bilgi oturumları içerisinden yansız atama yolu ile seçilen video kayıtları kullanılmıştır. Belirlenen videoları izleyen gözlemci uygulama güvenirliği veri toplama formlarına elde ettiği verileri işlemiştir. (Ek 16/ Ek 17/ Ek 18/ Ek 19/ Ek 20/ Ek 21) Uygulama güvenirliği katsayısı hesaplanırken "Gözlenen uygulamacı davranışı/Planlanan uygulamacı davranışı x 100" formülünden yararlanılmıştır. Uygulama güvenirliği katsayılarına ilişkin elde edilen veriler Tablo 3.6'da gösterilmektedir.

Tablo 3.6.

Uygulama Güvenirliğine İlişkin Bulgular

Katılımcı	Başlama Düzeyi	Öğretim	İzleme	Genelleme	Hedeflenmeyen Bilgi
Ayaz	%100	%100	%100	%100	%100
Uzay	%100	%100	%100	%100	%100
Demir	%100	%100	%100	%100	%100
Atakan	%100	%100	%100	%100	%100

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. Bulgular

Araştırmanın dördüncü bölümünde, OSB olan bireylerin basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisi ve tablet bilgisayar kullanarak Scratch programında basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerilerinin öğretiminde sunulan sistematik öğretimin etkililiğine ilişkin bulgular yer almaktadır. Katılımcıların performansları çizgi grafikleri kullanılarak gösterilmiştir ve izleyen bölümde ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Ardından, araştırmanın katılımcıları ve fen bilimleri dersini yürüten öğretmenlerinden elde edilen sosyal geçerlik verilerine yer verilmiştir.

4.1. OSB Olan Bireylerin Basit Elektrik Devresi Elemanlarının İsimlerini Söyleme Becerisini Geliştirmede Resimli Kartlarla Sunulan Sistematik Öğretimin Etkisi

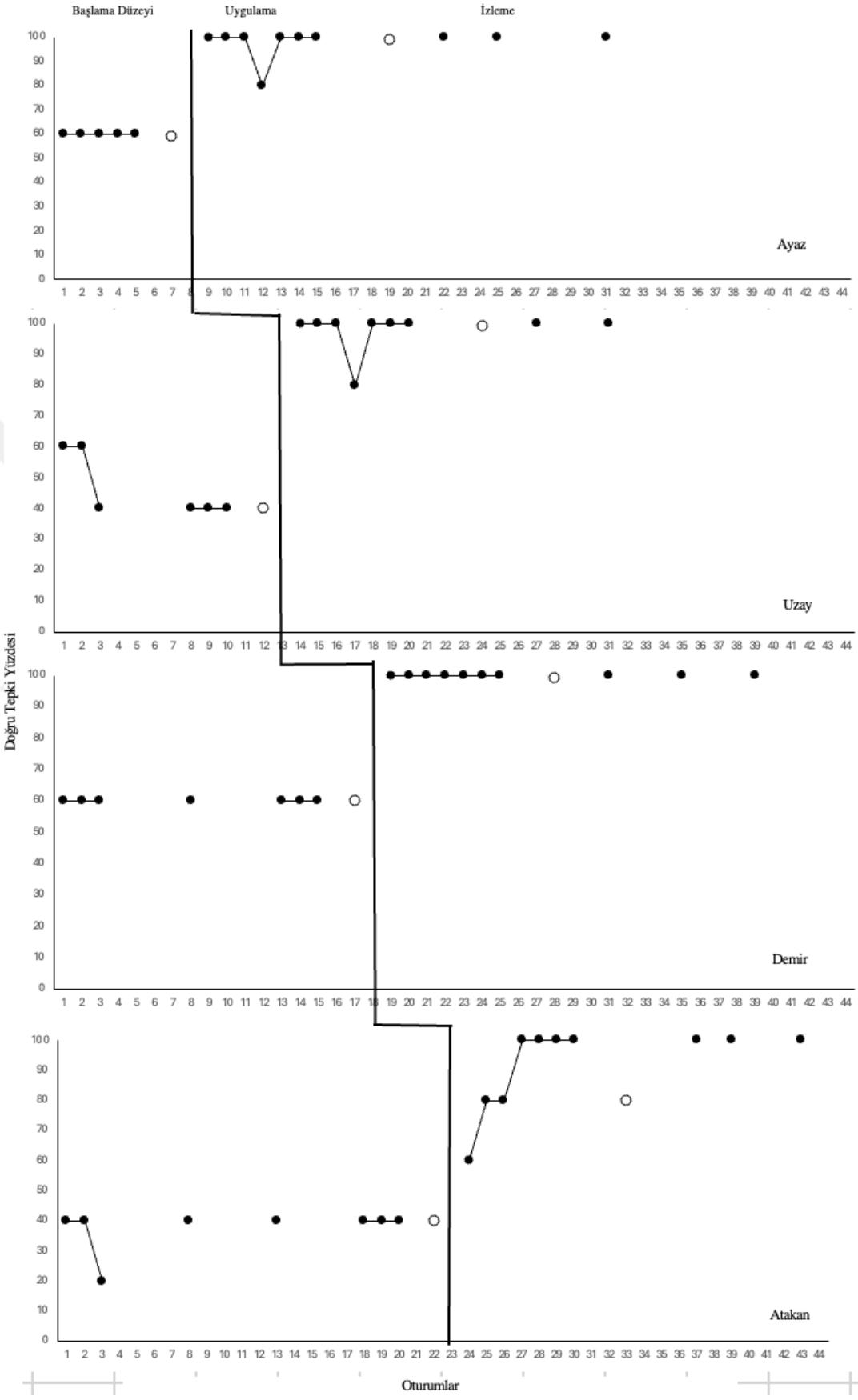
Resimli kartlar aracılığıyla sunulan sistematik öğretimin OSB olan bireylerin basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini öğrenmeleri üzerindeki etkililiğe dair bulgular Şekil 4.1.'de verilmiştir.

4.1.1. Ayaz'ın basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisini geliştirmede resimli kartlarla sunulan sistematik öğretimin etkisi

Ayaz'ın, normal gelişim gösteren akranlarıyla birlikte 6.sınıf düzeyinde eğitim alması nedeniyle basit elektrik devresi elemanlarından üçünün (pil, kablo, anahtar) isimlerini başlama düzeyi oturumlarında doğru söylediği görülmüştür. Ayaz, basit elektrik devresi elemanlarından pil, kablo ve anahtarın isimlerini tüm başlama düzeyi oturumlarında doğru olarak söylemiştir ve Ayaz'ın başlama düzeyi oturumlarında basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisine ilişkin doğru tepki düzeyi %60'dır. Ayaz, resimli kartlar ile sunulan sistematik öğretim oturumlarına geçildiğinde ilk oturumda %100 düzeyinde doğru tepki sergilemiştir. Ayaz ile toplam yedi öğretim oturumu gerçekleştirilmiştir. Ayaz'ın öğretim oturumlarında ortalama doğru tepki düzeyi %97.14'tür (ranj=%80-%100).

Şekil 4.1.

Basit Elektrik Devresi Elemanlarının İsimlerini Söyleme Becerisi İçin Hazırlanan Grafik



Öğretim oturumları gerçekleştirildikten iki, dört ve sekiz hafta sonra yapılan izleme oturumlarında Ayaz'ın basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisini %100 düzeyinde koruduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünü hesaplamak için kullanılan Tau-U katsayısı 1,0'dır. Etki büyüklüğü değerinin 1,0 olması Ayaz'a sunulan öğretimin, basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini öğretmede son derece etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Ayaz, genelleme ön test oturumunda, başlama düzeyindeki performansıyla paralel olarak %60 düzeyinde doğru tepkide bulunurken, genelleme son test oturumunda devre elemanlarının tamamına %100 düzeyinde doğru tepkide bulunarak tümünün ismini doğru olarak söylemiştir.

4.1.2. Uzay'ın basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisini geliştirmede resimli kartlarla sunulan sistematik öğretimin etkisi

Uzay, özel eğitim alt sınıfında öğrenim görmesine ve okulda fen derslerinin oldukça yüzeysel işleniyor olmasına rağmen günlük yaşantısındaki deneyimlerinden dolayı basit elektrik devresi elemanlarının bazılarının isimlerini başlama düzeyi oturumlarında doğru olarak söyleyebilmiştir. Başlama düzeyi oturumlarının tamamında pil ve kablo elemanlarının isimlerini doğru olarak söylemiş bunların yanında birkaç oturumda ampulün ismini de doğru olarak söylemiştir. Uzay'ın başlama düzeyi oturumlarında basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisine ilişkin doğru tepki ortalaması %46,66'dır. (ranj=%40-%60) Uzay, resimli kartlar ile sunulan sistematik öğretim oturumlarına geçildiğinde ilk oturumdan itibaren neredeyse bütün öğretim oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki sergilemiştir. Yedi öğretim oturumunda belirlenen ölçütü karşılayan Uzay, öğretim oturumları boyunca ortalama %97,14 (ranj=%80-%100) düzeyinde doğru tepki sergilediği görülmüştür. Öğretim oturumları gerçekleştirildikten iki, dört ve sekiz hafta sonra izleme oturumlarının yapılması planlanmıştır fakat Uzay yaşadığı sağlık problemleri nedeniyle izleme oturumlarının yalnızca iki tanesine katılabilmiştir. Öğretimden sekiz hafta sonra yapılan izleme oturumu Uzay ile gerçekleştirilememiştir. Diğer iki izleme oturumunda Uzay'ın basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisini %100 düzeyinde koruduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünü hesaplamak için kullanılan Tau-U katsayısı 1,0'dır. Etki büyüklüğü değerinin 1,0 olması Uzay'a sunulan öğretimin, basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini öğretmede son derece etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Uzay, genelleme ön test oturumunda, başlama düzeyindeki performansıyla neredeyse paralel olarak %40 düzeyinde doğru tepkide bulunduğu yine başlangıç

oturumundaki gibi pil ve kablo elemanlarının isimlerini doğru olacak şekilde söylediği görülmüştür. Genelleme son test oturumunda ise bütün devre elemanlarına %100 düzeyinde doğru tepkide bulunarak tümünün ismini doğru olarak söylemiştir.

4.1.3. Demir'in basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisini geliştirmede resimli kartlarla sunulan sistematik öğretimin etkisi

Uzay ile aynı özel eğitim alt sınıfında öğrenim görmekte olan Demir, elektrikli araç gereçlere olan ilgisinden ve günlük yaşantısındaki deneyimlerinden dolayı basit elektrik devresi elemanlarının bazılarının isimlerini başlama düzeyi oturumlarında doğru olarak söyleyebilmiştir. Demir, bütün başlama düzeyi oturumlarında basit elektrik devresi elemanlarından pil, kablo ve anahtarın isimlerini doğru olarak söylemiştir. Demir'in başlama düzeyi oturumlarında basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisine ilişkin doğru tepki düzeyi %60'dır. Demir, resimli kartlar ile sunulan sistematik öğretim oturumlarına geçildiğinde ilk oturumdan itibaren bütün öğretim oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki sergilemiştir. Öğretim oturumları gerçekleştirildikten iki, dört ve sekiz hafta sonra yapılan izleme oturumlarında Demir'in basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisini %100 düzeyinde koruduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünü hesaplamak için kullanılan Tau-U katsayısı 1,0'dır. Etki büyüklüğü değerinin 1,0 olması Demir'e sunulan öğretimin, basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini öğretmede son derece etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Demir, genelleme ön test oturumunda, başlama düzeyindeki performansıyla paralel olarak %60 düzeyinde doğru tepkide bulunduğu yine başlangıç oturumundaki gibi pil, kablo ve ampul elemanlarının isimlerini doğru olacak şekilde söylediği belirlenmiştir. Genelleme son test oturumunda ise bütün devre elemanlarına %100 düzeyinde doğru tepkide bulunarak tümünün ismini doğru olarak söylemiştir.

4.1.4. Atakan'ın basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisini geliştirmede resimli kartlarla sunulan sistematik öğretimin etkisi

Özel eğitim alt sınıfında öğrenim görmekte olan Atakan, okulda fen derslerinin oldukça yüzeysel işleniyor olmasına rağmen fen dersine karşı geliştirdiği olumlu tutumdan ve günlük yaşantısındaki deneyimlerinden dolayı basit elektrik devresi elemanlarının bazılarının isimlerini başlama düzeyi oturumlarında doğru olarak söyleyebilmiştir. Başlama düzeyi oturumlarının neredeyse tamamında pil ve kablo elemanlarının isimlerini doğru olarak söylemiş yalnız bir oturumda sadece pilin ismini

doğru olarak söylemiştir. Uzay'ın başlama düzeyi oturumlarında basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisine ilişkin doğru tepki ortalaması %32,5'tir. (ranj=%20-%40) Atakan, resimli kartlar ile sunulan sistematik öğretime geçildiğinde dördüncü oturumdan itibaren %100 düzeyinde doğru tepki sergilemiş ve yedi oturumda ölçütü tamamlamıştır. Atakan'ın öğretim oturumlarında basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisine ilişkin doğru tepki düzeyi ortalaması %88,57'dir. Öğretim oturumları gerçekleştirildikten iki, dört ve sekiz hafta sonra yapılan izleme oturumlarında Atakan'ın basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisini %100 düzeyinde koruduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünü hesaplamak için kullanılan Tau-U katsayısı 1,0'dır. Etki büyüklüğü değerinin 1,0 olması Atakan'a sunulan öğretimin, basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini öğretmede son derece etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Atakan, genelleme ön test oturumunda, başlama düzeyindeki performansıyla neredeyse paralel olarak %40 düzeyinde doğru tepkide bulunduğu ve başlangıç oturumundaki gibi pil ve kablo elemanlarının isimlerini doğru olacak şekilde söylediği belirlenmiştir. Genelleme son test oturumunda ise devre elemanlarına %80 düzeyinde doğru tepkide bulunarak dört devre elemanının (pil, anahtar, kablo, ampul) ismini doğru olarak söylemiştir.

4.2. OSB Olan Bireylerin Basit Elektrik Devresi Hazırlama Deneyini Yapma Becerisini Geliştirmede Scratch Programı ile Sunulan Sistematik Öğretimin Etkisi

Tablet bilgisayar kullanılarak Scratch programı ile sunulan sistematik öğretimin OSB olan bireylerin basit elektrik devresi hazırlamayı öğrenmeleri üzerindeki etkililiğine dair bulgular Şekil 4.2.'de verilmiştir. Takip eden bölümde, her bir katılımcının performans düzeyine ilişkin detaylı açıklamalar bulunmaktadır.

4.2.1. Ayaz'ın basit elektrik devresi hazırlama deneyini yapma becerisini geliştirmede Scratch programı ile sunulan sistematik öğretimin etkisi

Tablet bilgisayar kullanımıyla ilgili deneyimi bulunmayan Ayaz yalnızca günlük yaşantısında dokunmatik cep telefonu ve akıllı tahta kullanma deneyimine sahiptir. Ayaz'ın tablet bilgisayar kullanımıyla ilgili deneyim sahibi olmadığı başlama düzeyi oturumlarında neredeyse hiç doğru tepki sergileyememesinden de anlaşılmaktadır. Ayaz, başlama düzeyi oturumlarının her birinde sadece tablet bilgisayarı eline alıp daha sonra bırakmıştır. Dolayısıyla, Ayaz'ın başlama düzeyi oturumlarında basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerisine ilişkin doğru tepki düzeyi %10 olarak hesaplanmıştır.

Başlama düzeyi oturumlarının ardından, Scratch programı ile sunulan sistematik öğretim oturumlarına geçildiğinde Ayaz ilk oturumda %90, ikinci oturumda %100, üçüncü oturumda %80, dördüncü oturumda %70 ve sonraki öğretim oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki sergilemiştir. Yedi öğretim oturumunda belirlenen ölçütü karşılayan Ayaz'ın öğretim oturumları boyunca ortalama %91,42 (ranj=%70-%100) düzeyinde doğru tepki sergilediği görülmüştür. Öğretim oturumları tamamlandıktan iki, dört ve sekiz hafta sonra yapılan izleme oturumlarında Ayaz'ın basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerisini %100 düzeyinde koruduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünü hesaplamak için kullanılan Tau-U katsayısı 1,0'dır. Etki büyüklüğü değerinin 1,0 olması Ayaz'a sunulan öğretimin, basit elektrik devresi hazırlamayı öğretmede son derece etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

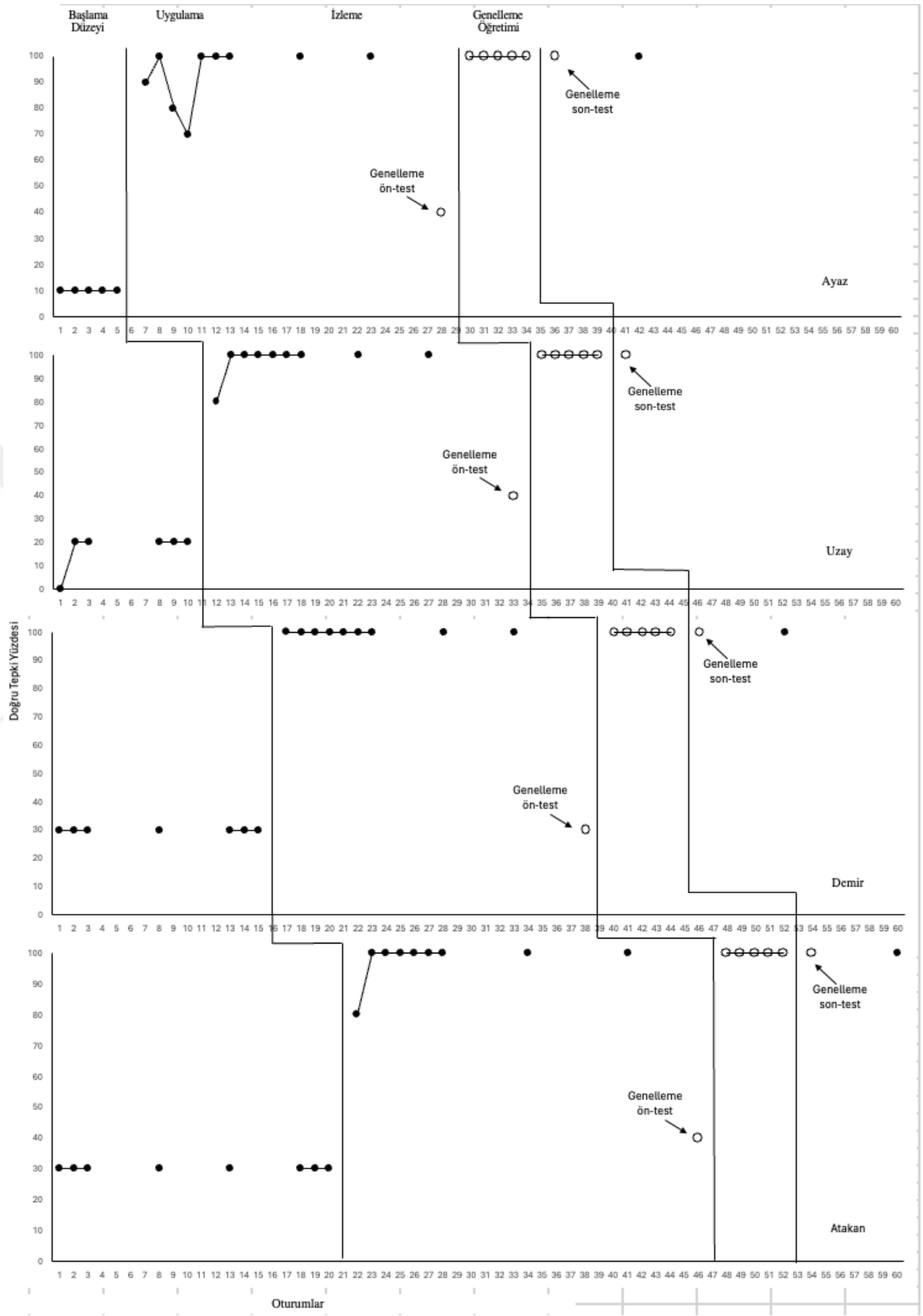
Öğretim oturumları tamamlandıktan sonra genelleme ön-test oturumu gerçekleştirerek gerçek elektrik devresi elemanlarıyla deneyi yapıp yapamayacakları değerlendirilmiştir. Ön test genelleme oturumunda Ayaz %40 düzeyinde doğru tepki sergilemiştir. Gerçek elektrik devresi elemanlarıyla deneyi tamamlayamadığı için genelleme ön-test oturumunun hemen ardından genelleme öğretim oturumlarına geçilmiştir. Genelleme öğretim oturumlarında fiziksel ipucu kullanılarak bir oturum 0 sn bekleme süreli öğretim oturumu, ardından 4 sn bekleme süreli öğretim oturumları düzenlenmiştir. 4 sn bekleme süreli ilk öğretim oturumundan itibaren tüm öğretim oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki sergilemiştir. Ancak, bekleme süreli öğretim oturumlarına devam edilerek toplam 5 öğretim oturumu gerçekleştirilmiştir. Düzenlenen son öğretim oturumunun birkaç gün sonrasında genelleme son test oturumu düzenlenmiş ve Ayaz gerçek elektrik devresi elemanları ile basit elektrik devresi hazırlama deneyini %100 düzeyinde doğru tepkide bulunarak gerçekleştirmiştir.

4.2.2. Uzay'ın basit elektrik devresi hazırlama deneyini yapma becerisini geliştirmede Scratch programı ile sunulan sistematik öğretimin etkisi

Tablet bilgisayar kullanımıyla ilgili sınırlı deneyimi bulunan Uzay, günlük yaşantısında dokunmatik cep telefonu kullanma deneyimine sahiptir. Uzay'ın tablet bilgisayar kullanımıyla ilgili fazla bir deneyim sahibi olmadığı başlama düzeyi oturumlarında gösterdiği performanstan da anlaşılmaktadır. Uzay, başlama düzeyi oturumlarının ilkinde tablet bilgisayara hiç dokunmayıp diğer oturumlarda ise sadece tablet bilgisayarı eline alıp anasayfa tuşuna basmıştır.

Şekil 4.2.

Basit Elektrik Devresi Hazırlama Deneyi Yapma Becerisi İçin Hazırlanan Grafik



Uzay'ın başlama düzeyi oturumlarında basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerisine ilişkin doğru tepki düzeyi ortalama %16,66'dır. (ranj=%0-%20) Uzay, Scratch programı ile sunulan sistematik öğretim oturumlarına geçildiğinde ilk oturumda %80, sonraki öğretim oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki sergilemiştir. Uzay'ın öğretim oturumları boyunca ortalama %97,14 (ranj=%80-%100) düzeyinde doğru tepki sergilediği görülmüştür. Öğretim oturumları gerçekleştirildikten iki, dört ve sekiz hafta sonra izleme oturumlarının yapılması planlanmıştır fakat Uzay yaşadığı sağlık problemleri nedeniyle izleme oturumlarının yalnızca iki tanesine katılabilmiştir. Öğretimden sekiz hafta sonra yapılan izleme oturumu Uzay ile gerçekleştirilememiştir. Diğer iki izleme oturumunda Uzay'ın basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerisini %100 düzeyinde koruduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünü hesaplamak için kullanılan Tau-U katsayısı 1,0'dır. Etki büyüklüğü değerinin 1,0 olması Uzay'a sunulan öğretimin, basit elektrik devresi hazırlamayı öğretmede son derece etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Öğretim oturumları tamamlandıktan sonra genelleme ön-test oturumu gerçekleştirerek gerçek elektrik devresi elemanlarıyla deneyi yapıp yapamayacakları değerlendirilmiştir. Ön test genelleme oturumunda Uzay, %40 düzeyinde doğru tepki sergilemiştir. Gerçek elektrik devresi elemanlarıyla deneyi tamamlayamadığı için genelleme ön-test oturumunun hemen ardından genelleme öğretim oturumlarına geçilmiştir. Genelleme öğretim oturumlarında fiziksel ipucu kullanılarak bir oturum 0 sn bekleme süreli öğretim oturumu, ardından 4 sn bekleme süreli öğretim oturumları düzenlenmiştir. 4 sn bekleme süreli ilk öğretim oturumundan itibaren tüm öğretim oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki sergilemiştir. Ancak, bekleme süreli öğretim oturumlarına devam edilerek toplam 5 öğretim oturumu gerçekleştirilmiştir. Düzenlenen son öğretim oturumunun birkaç gün sonrasında genelleme son test oturumu düzenlenmiş ve Uzay gerçek elektrik devresi elemanları ile basit elektrik devresi hazırlama deneyini %100 düzeyinde doğru tepkide bulunarak gerçekleştirmiştir.

4.2.3. Demir'in basit elektrik devresi hazırlama deneyini yapma becerisini geliştirmede Scratch programı ile sunulan sistematik öğretimin etkisi

Tablet bilgisayar kullanımıyla ilgili deneyime sahip olan Demir, günlük yaşantısında dokunmatik cep telefonu ve akıllı tahta kullanma deneyimine de sahiptir. Demir, derslerde akıllı tahta kullanmaktan oldukça hoşlanmakla birlikte akıllı tahtanın

kullanıldığı derslere daha yoğun bir ilgi göstermektedir. Tablet bilgisayarı açabilen Demir sonrasında ne yapacağını bilemediğinden başlama düzeyindeki doğru tepki düzeyi düşüktür. Demir, bütün başlama düzeyi oturumlarında tablet bilgisayarı eline alıp açmıştır. Bu nedenle Demir'in başlama düzeyi oturumlarında basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerisine ilişkin doğru tepki düzeyi %30'dur. Demir, Scratch programı ile sunulan sistematik öğretim oturumlarına geçildiğinde ilk oturumdan itibaren bütün öğretim oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki sergilemiştir. Öğretim oturumları gerçekleştirildikten iki, dört ve sekiz hafta sonra yapılan izleme oturumlarında Demir'in basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerisini %100 düzeyinde koruduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünü hesaplamak için kullanılan Tau-U katsayısı 1,0'dır. Etki büyüklüğü değerinin 1,0 olması Demir'e sunulan öğretimin, basit elektrik devresi hazırlamayı öğretmede son derece etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Öğretim oturumları tamamlandıktan sonra genelleme ön-test oturumu gerçekleştirerek gerçek elektrik devresi elemanlarıyla deneyi yapıp yapamayacakları değerlendirilmiştir. Ön test genelleme oturumunda Demir %30 düzeyinde doğru tepki sergilemiştir. Gerçek elektrik devresi elemanlarıyla deneyi tamamlayamadığı için genelleme ön-test oturumunun hemen ardından genelleme öğretim oturumlarına geçilmiştir. Genelleme öğretim oturumlarında fiziksel ipucu kullanılarak bir oturum 0 sn bekleme süreli öğretim oturumu, ardından 4 sn bekleme süreli öğretim oturumları düzenlenmiştir. 4 sn bekleme süreli ilk öğretim oturumundan itibaren tüm öğretim oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki sergilemiştir. Ancak, bekleme süreli öğretim oturumlarına devam edilerek toplam 5 öğretim oturumu gerçekleştirilmiştir. Düzenlenen son öğretim oturumunun birkaç gün sonrasında genelleme son test oturumu düzenlenmiş ve Demir gerçek elektrik devresi elemanları ile basit elektrik devresi hazırlama deneyini %100 düzeyinde doğru tepkide bulunarak gerçekleştirmiştir.

4.2.4. Atakan'ın basit elektrik devresi hazırlama deneyini yapma becerisini geliştirmede Scratch programı ile sunulan sistematik öğretimin etkisi

Tablet bilgisayar kullanımıyla ilgili deneyime sahip olan Atakan, günlük yaşantısında dokunmatik cep telefonu kullanma deneyimine de sahiptir. Atakan deney araç ve gereçlerine karşı geliştirmiş olduğu olumlu tutum nedeniyle birlikte deney yapma konusunda oldukça istekli davranmıştır. Tablet bilgisayarı açabilen Atakan sonrasında ne yapacağını bilemediğinden başlama düzeyindeki doğru tepki düzeyi düşüktür. Atakan, bütün başlama düzeyi oturumlarında tablet bilgisayarı eline alıp açmıştır. Bu nedenle

Atakan'ın başlama düzeyi oturumlarında basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerisine ilişkin doğru tepki düzeyi %30'dur. Atakan'ın, Scratch programı ile sunulan sistematik öğretim oturumlarına geçildiğinde ilk oturumda doğru tepki düzeyinin %80 olduğu görülmüştür. İkinci öğretim oturumundan itibaren Atakan, bütün öğretim oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki sergilemiştir. Atakan'ın öğretim oturumları boyunca ortalama %97,14 (ranj=%80-%100) düzeyinde doğru tepki sergilediği görülmüştür. Öğretim oturumları gerçekleştirildikten iki, dört ve sekiz hafta sonra yapılan izleme oturumlarında Atakan'ın basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerisini ortalama %93,33 düzeyinde (ranj=%90-%100) koruduğu görülmüştür. Etki büyüklüğünü hesaplamak için kullanılan Tau-U katsayısı 1,0'dır. Etki büyüklüğü değerinin 1,0 olması Atakan'a sunulan öğretimin, basit elektrik devresi hazırlamayı öğretmede son derece etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Öğretim oturumları tamamlandıktan sonra genelleme ön-test oturumu gerçekleştirerek gerçek elektrik devresi elemanlarıyla deneyi yapıp yapamayacakları değerlendirilmiştir. Ön test genelleme oturumunda Atakan %40 düzeyinde doğru tepki sergilemiştir. Gerçek elektrik devresi elemanlarıyla deneyi tamamlayamadığı için genelleme ön-test oturumunun hemen ardından genelleme öğretim oturumlarına geçilmiştir. Genelleme öğretim oturumlarında fiziksel ipucu kullanılarak bir oturum 0 sn bekleme süreli öğretim oturumu, ardından 4 sn bekleme süreli öğretim oturumları düzenlenmiştir. 4 sn bekleme süreli ilk öğretim oturumundan itibaren tüm öğretim oturumlarında %100 düzeyinde doğru tepki sergilemiştir. Ancak, bekleme süreli öğretim oturumlarına devam edilerek toplam 5 öğretim oturumu gerçekleştirilmiştir. Düzenlenen son öğretim oturumunun birkaç gün sonrasında genelleme son test oturumu düzenlenmiş ve Atakan gerçek elektrik devresi elemanları ile basit elektrik devresi hazırlama deneyini %100 düzeyinde doğru tepkide bulunarak gerçekleştirmiştir.

4.3. Hedeflenmeyen Bilgilere İlişkin Bulgular

Basit elektrik devresi elemanlarının isimlerinin öğretiminin amaçlandığı öğretim oturumlarında katılımcılara, basit elektrik devresi elemanlarının devredeki görevlerine ilişkin bilgiler hedeflenmeyen bilgi olarak sunulmuştur. Katılımcıların hedeflenmeyen bilgi kazanımına ilişkin performansları ise ön-test ve son-test hedeflenmeyen bilgi değerlendirme oturumlarında ölçülmüştür. Katılımcıların hedeflenmeyen bilgilere ilişkingösterdikleri performanslar Tablo 4.1'de verilmiştir.

Ayaz, hedeflenmeyen bilgi kazanımlarının ön-test oturumunda, "Devrede üzerinden elektrik akımının geçtiği elemanın adı nedir?", "Devreden geçen elektrik akımını kontrol eden elemanın adı nedir?", "Devre için gereken elektrik enerjisini sağlayan elemanın adı nedir?" sorularının üçünü de doğru yanıtlayarak %60 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Uzay, hedeflenmeyen bilgi kazanımlarının ön-test oturumunda, yalnızca "Devre için gereken elektrik enerjisini sağlayan elemanın adı nedir?" sorusuna doğru yanıt vererek %20 düzeyinde doğru tepkide bulunmuştur. Demir ve Atakan, hedeflenmeyen bilgi kazanımlarının ön-test oturumunda, kendilerine yöneltilen soruların hiçbirine doğru yanıt verememiştir. Hedeflenmeyen bilgi son-test değerlendirme oturumlarına geçildiğinde katılımcıların tamamının kendilerine görevi söylenen her bir elektrik devresi elemanının ismini doğru söyleyerek %100 düzeyinde doğru tepkide bulunduğu görülmüştür.

Tablo 4.1.

Katılımcıların Hedeflenmeyen Bilgi Ön-Test ve Son-Test Değerlendirme Oturumlarında Gösterdiği Performanslar

Elektrik Devresi	**Ayaz**		**Uzay**		**Demir**		**Atakan**	
Elemanları	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST	ÖT	ST
Pil	+	+	+	+	-	+	-	+
Ampul	-	+	-	+	-	+	-	+
Kablo	+	+	-	+	-	+	-	+
Anahtar	+	+	-	+	-	+	-	+
Duy	-	+	-	+	-	+	-	+
Toplam	%60	%100	%20	%100	%0	%100	%0	%100

4.4. Sosyal Geçerlik Bulguları

Araştırmanın sosyal geçerlik verileri, katılımcılardan ve katılımcıların fen derslerini gerçekleştiren fen/sınıf öğretmenlerinden elde edilmiştir. Takip eden bölümde sosyal geçerlik bulguları detaylı olarak açıklanmıştır.

4.4.1. Katılımcılardan elde edilen sosyal geçerlik bulguları

Araştırmanın katılımcılarından çalışmaya ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla sosyal geçerlik verisi toplanmıştır. Katılımcıların tamamı kendileri için hazırlanan sosyal geçerlik soru formunu doldurmuştur. Katılımcılara ilişkin sosyal geçerlik bulguları Tablo 4.2'de sunulmuştur ve izleyen bölümde ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Katılımcıların tamamı resimli kartlar ve Scratch programı üzerinden sunulan sistematik öğretim yardımıyla basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini ve deney yapma sürecini öğrenmekten oldukça keyif aldıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca, katılımcılar Scratch programıyla bir deney hazırlamış olmanın oldukça kolay olduğunu ve diğer fen deneylerini de Scratch programı ile gerçekleştirmek istediklerini ifade etmişlerdir. Katılımcıların tamamı farklı bilgileri ve becerileri öğrenmek için araştırma sürecinde kullanılan resimli kartlar ve Scratch programının ikisini de tercih edebileceğini söylemişlerdir. Son olarak katılımcıların tamamı yalnızca öğretmenlerinden dersi dinlemek yerine resimli kartlar ve tablet bilgisayarla da çalışmak istediklerini dile getirmişlerdir.

4.4.2. Öğretmenlerden elde edilen sosyal geçerlik bulguları

Araştırmanın katılımcılarının öğretmenlerinden çalışmaya ilişkin görüşlerini belirlemek amacıyla sosyal geçerlik verisi toplanmıştır. Toplam dört öğretmen kendileri için hazırlanan sosyal geçerlik soru formunu doldurmuştur. Sosyal geçerlik bulguları Tablo 4.3'te sunulmuştur ve izleyen bölümde ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Öğretmenlerin tamamı Resimli kartlar ve Scratch programı üzerinden sunulan sistematik öğretimin, basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini öğretme ve deney yapma becerisi kazandırma konularında son derece faydalı olduğunu, öğrencilerin basit elektrik devresi elemanlarına ilişkin bilgilerini artırdığını ve öğrendikleri bu beceriyi

farklı ortam ve araçlara genelleyebileceklerini belirterek araştırmanın kendilerine büyük katkıda bulunduğunu söylemişlerdir. Öğretmenlerin tamamı, Scratch programının kolay bir şekilde kullanılabildiğini, Scratch programını kullanarak farklı dersler için farklı etkinlikler tasarlamak istediklerini ve OSB olan öğrencilerle çalışan diğer öğretmenlere de bu programı kullanmayı tavsiye edeceklerini söylemiş ayrıca araştırma yönteminin uygunluğuna da vurgu yapmışlardır. Ayrıca, derslerde teknolojik araç gereç kullanımının yararlı olduğunu, Scratch programının da tablet ya da akıllı tahta üzerinden kullanılarak birden çok duyuya hitap ettiği ve derslerin öğretimini kolaylaştırdığını ifade etmiş bununla birlikte bulguların anlamlı olduğunun altını çizmişlerdir.

Araştırmanın olumlu ve olumsuz yönleri öğretmenlere sorulduğunda çeşitli yanıtlar alınmıştır. Bu yanıtların çoğunluğunu araştırmanın olumlu yönlerinin vurgulandığı görüşler oluşturmasına rağmen ailelerin ve öğretmenlerin ekran kullanım süresi ve tablet bilgisayar bağımlılığı hakkındaki kaygıları gibi olumsuz görüşler de bildirilmiştir. Öğretmenlerin bu sorulara verdiği yanıtlar Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'te verilmiştir.

Tablo 4.2.

Katılımcılardan Elde Edilen Sosyal Geçerlik Bulguları

Sorular	Katılıyorum		Kararsızım		Katılmıyorum	
	f	%	f	%	f	%
Scratch programı ile bir fen deneyi gerçekleştirmekten keyif aldım.	4	100	-	-	-	-
Resimli kartlar ile fen kavramlarını öğrenmekten keyif aldım.	4	100	-	-	-	-
Scratch programı ile bir fen deneyi gerçekleştirmek oldukça kolaydı.	4	100	-	-	-	-
Farklı fen deneylerini de Scratch programı ile gerçekleştirmek isterim.	4	100	-	-	-	-
Farklı fen kavramlarını da resimli kartlar ile öğrenmek isterim.	4	100	-	-	-	-

Yalnızca öğretmenden dersi dinlemek yerine resimli kartlarla da çalışmak isterdim.	4	100	-	-	-	-
Yalnızca öğretmenden dersi dinlemek yerine tabletle de çalışmak isterdim.	4	100	-	-	-	-

Tablo 4.3.

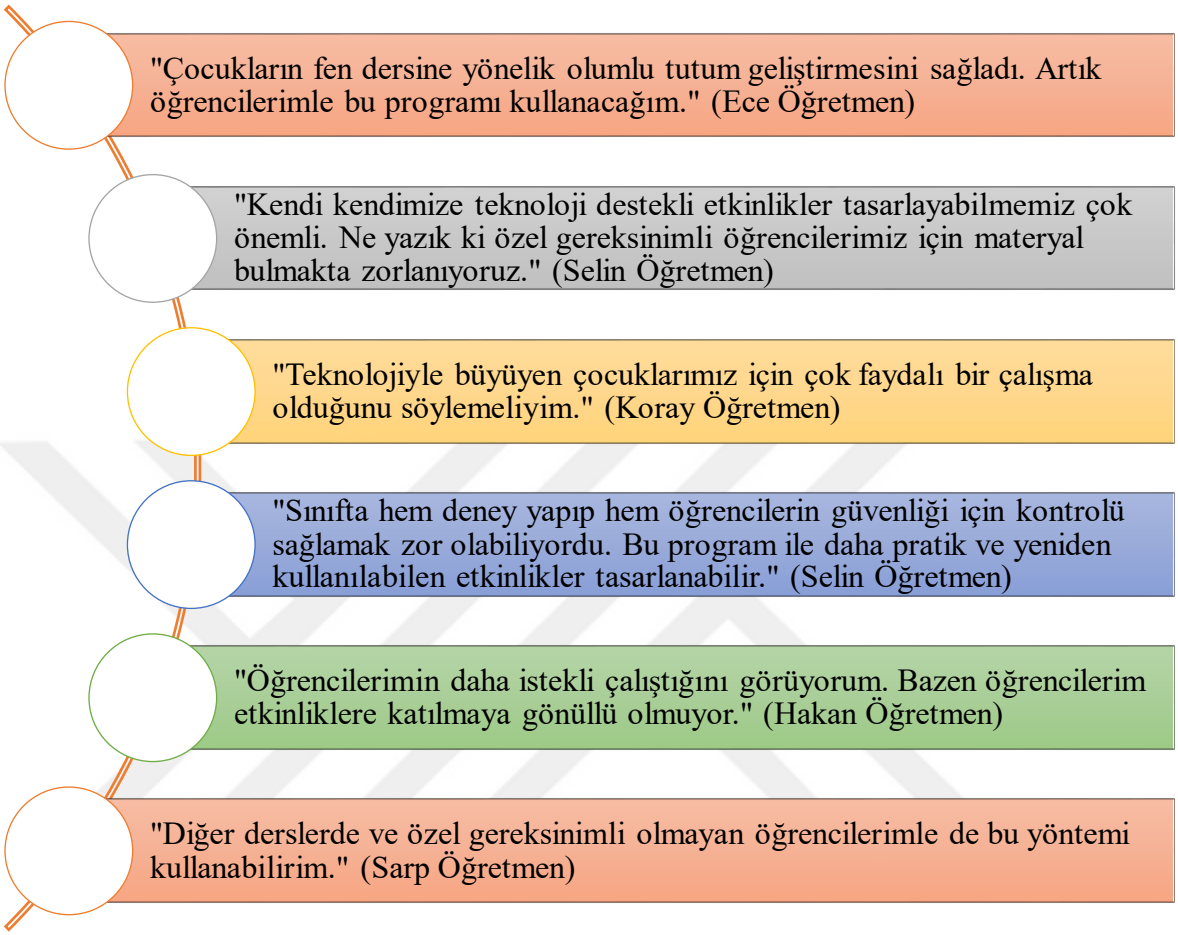
Öğretmenlerden Elde Edilen Sosyal Geçerlik Bulguları

Sorular	**Katılıyorum**		**Kararsızım**		**Katılmıyorum**	
	f	%	f	%	f	%
Öğrencime fen kavramları öğretilirken resimli kartlar kullanılmasının yarar sağladığını düşünüyorum.	4	100	-	-	-	-
Öğrencimle deney yapma becerisi geliştirilirken Scratch programı kullanılmasının yarar sağladığını düşünüyorum.	4	100	-	-	-	-
Bu çalışma yardımıyla öğrencimin fen kavramlarına ilişkin sahip olduğu bilgilerin geliştiğini düşünüyorum.	4	100	-	-	-	-
Bu çalışma yardımıyla öğrencimin fen deneyi yapma becerilerinin geliştiğini düşünüyorum.	4	100	-	-	-	-
Bu çalışmada edindiği becerileri öğrencimin farklı araç ve ortamlara genelleyebileceğini düşünüyorum.	4	100	-	-	-	-
Öğrencime farklı dersler için beceriler kazandırmak istediğimde Scratch programını rahatlıkla kullanabileceğimi düşünüyorum.	4	100	-	-	-	-

Araştırmada kullanılan sistematik öğretim sürecini etkili bir şekilde uygulayabileceğimi düşünüyorum.	4	100	-	-	-	-
Scratch programı ile öğrencilere akademik beceriler kazandırmanın öğretimi daha eğlenceli yaptığını düşünüyorum.	4	100	-	-	-	-
OSB olan öğrencilerle gerçekleştirilen öğretim süreçlerinde teknoloji kullanımının yararlı olduğunu düşünüyorum.	4	100	-	-	-	-
OSB olan öğrencilerle çalışan diğer öğretmenlere Scratch programı ile öğretim süreçleri tasarlamalarını tavsiye edeceğim.	4	100	-	-	-	-

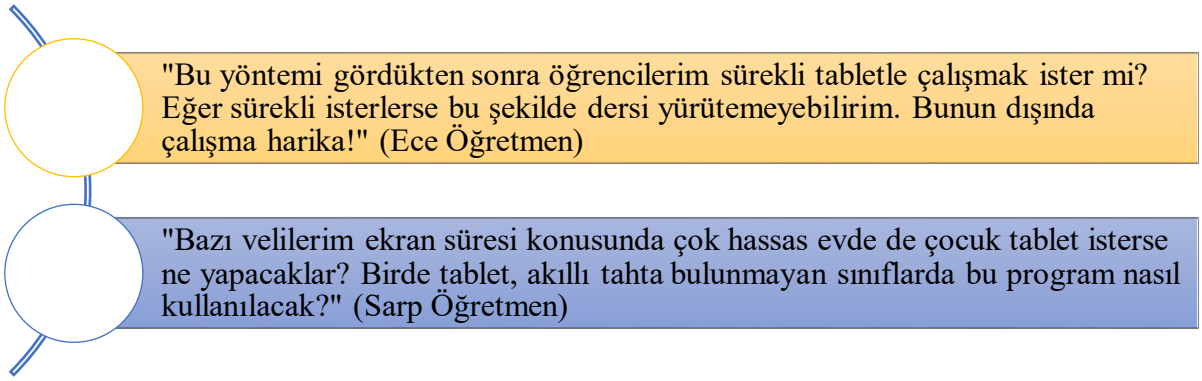
Şekil 4.3.

Öğretmenlerin Araştırmaya İlişkin Sunduğu Olumlu Görüş Örnekleri



Şekil 4.4.

Öğretmenlerin Araştırmaya İlişkin Sunduğu Olumsuz Görüş Örnekleri



BEŞİNCİ BÖLÜM

5. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Araştırmanın beşinci bölümünde, elde edilen bulgular açıklanmış ve alan yazınla ilişkilendirilerek tartışılmıştır. Ayrıca bölüm sonunda uygulamaya ve ileri araştırmalara yönelik öneriler verilmiştir.

5.1. Sonuç

Gerçekleştirilen araştırmada, OSB olan bireylerin basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisi ve tablet bilgisayar kullanarak Scratch programında basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerisinin öğretiminde sunulan sistematik öğretimin etkililiğinin ortaya konması amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen bulgular, ortaokul düzeyinde öğrenim görmekte olan ve OSB olan dört öğrencinin, sistematik öğretim ile basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme ve basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerisi kazanmada etkili olduğunu göstermektedir. Araştırmanın sosyal geçerlik bulgularına bakıldığında Scratch programı ve resimli kartlar kullanmanın fen öğretimini kolaylaştırdığı, derse yönelik ilgi ve motivasyonu artırdığı ve dersleri daha eğlenceli hale getirdiğiyle ilgili görüşlerin bildirildiği görülmektedir. Araştırmanın alt amaçlarıyla ilgili sonuçlara takip eden bölümde ayrıntılı bir şekilde yer verilmiştir.

Araştırmanın etkili olduğuna yönelik bulgulardan birincisi, resimli kartlar ile sunulan sistematik öğretimin OSB olan bireylere basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisi kazandırmada etkili olduğudur. Katılımcıların öğretim oturumları öncesinde bazı kavramlara ilişkin doğru tepkide (Ayaz %60, Uzay %46,66, Demir %60, Atakan %32,5) bulunmuş olsa da öğretim oturumları tamamlandıktan sonra tüm katılımcılarda basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söylemeye yönelik performansın %100 düzeyine ulaştığı görülmüştür. Öğretim oturumlarından sonraki 2, 4 ve 8. haftada sahip oldukları bu performansı sürdürebilmiş, farklı öğretim materyallerine (gerçek nesne resimlerinin bulunduğu resimli kartlar) genelleyebilmişlerdir.

Araştırmanın ikinci etkililik bulgusu, Scratch programı ile tablet bilgisayar üzerinden sunulan sistematik öğretimin OSB olan bireylere basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerisi kazandırmada etkili olduğudur. Katılımcıların tamamının öğretim oturumları öncesinde deney yapma deneyimi bulunmadığından ve

katılımcılardan bazılarının tablet kullanma becerisindeki sınırlılıklar nedeniyle uygulama öncesi doğru tepki düzeyleri düşüktür. (Ayaz %10, Uzay %16,66, Demir %30, Atakan %30) Öğretim oturumları tamamlandıktan sonra bütün katılımcıların %100 doğru tepki gösterdiği ve bu performansı 2, 4 ve 8 hafta sonra da sürdürebildikleri görülmüştür. Ayrıca katılımcıların tamamı, Scratch programıyla tablet bilgisayar üzerinden edindikleri deney yapma becerisini farklı öğretim materyallerine (gerçek nesnelerden oluşan basit elektrik devresi hazırlama seti) genelleyebilmiştir.

Araştırmanın üçüncü etkililik bulgusuna bakıldığında, OSB olan bireylere öğretim oturumları boyunca sunulan hedeflenmeyen bilgi kazanımlarının, katılımcıların basit elektrik devresi elemanlarına ilişkin bilgileri edinmelerinde etkili olduğu görülmüştür. Katılımcılardan iki tanesinin hedeflenmeyen bilgi kazanımlarından birine (Uzay %20) ya da birkaçına (Ayaz %60) öğretim oturumları öncesinde sahip olduğu, iki tanesinin (Demir %0, Atakan %0) ise hedeflenmeyen bilgilerin hiçbirine sahip olmadığı görülmüştür. Gerçekleştirilen öğretim oturumlarının ardından tüm katılımcıların hedeflenmeyen bilgi kazanımlarının tamamını edindikleri başka bir deyişle %100 düzeyinde doğru yanıt verdikleri belirlenmiştir.

Araştırmanın sosyal geçerlik bulguları, katılımcılardan ve katılımcıların fen dersini yürüten sınıf/fen öğretmenlerinden toplanmıştır. Katılımcıların ve öğretmenlerin tamamı araştırmaya ilişkin olumlu görüşlerini bildirmiş. Katılımcıların ve öğretmenlerin tamamı resimli kartlar ve Scratch programı ile sunulan sistematik öğretimin kullanımının keyifli olduğunu, fen derslerinin öğretimini kolaylaştırdığını ve diğer derslerde de etkin bir biçimde kullanılabileceğini belirtmiştir. Öğretmenler, bu çalışma sayesinde öğrencilerinin fen konularına ilişkin bilgilerinin ve deney yapma becerilerinin geliştiğini söylemiştir. Bununla birlikte öğretmenler, Scratch programı ile öğretim süreçleri tasarlamayı, OSB olan öğrencilerle çalışan diğer öğretmenlere de tavsiye edeceklerini belirtmiştir. Olumlu görüşlerin yanı sıra öğretmenler olumsuz görüşlerini de bildirmiştir. Örneğin katılımcılar, yalnızca öğretmeninden dersi dinlemek yerine tablet bilgisayar ya da resimli kartlarla da çalışmak isteyebileceklerini, her sınıfta akıllı tahta ya da tablet bilgisayar olmadığını ve ebeveynlerin ekran maruziyetine karşı hassas bir tutumu olduğunu ifade etmiştir.

5.2. Tartışma

Araştırmanın sonuçları incelendiğinde, sistematik öğretimin, OSB olan bireylere basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme ve basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerilerini öğretmede etkili olduğu, katılımcıların edindikleri becerileri öğretim bittikten sekiz hafta sonra koruduğu görülmüştür. OSB olan bireylere, akademik becerilerin öğretiminde, tablet bilgisayar gibi teknolojik araç gereçlerin kullanıldığı diğer araştırmaların etkililik bulgularıyla (örneğin, Davis & Patel 2018; Fletcher-Watson & Durkin, 2019; Green & Wilson, 2020; Lee & Drahota, 2017) paralellik göstermektedir. Ancak resimli kartlar ve Scratch programı ile öğretim sürecinin tasarlandığı bu araştırmanın bulgularının alanyazını birkaç konuda genişlettiği düşünülmektedir.

İlk çalışmada basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme becerisinin öğretimi resimli kartlar ile sunulan sistematik öğretimle gerçekleştirilmiştir. Çalışma OSB olan öğrencilere fen kavramlarının öğretilmesi amacıyla gerçekleştirilen alanyazındaki bazı çalışmalarla ortak noktalara sahiptir. Fakat seçilen konu ve izlenen süreç bakımından bu araştırma diğer çalışmalardan ayrılmaktadır. OSB olan bireylerle fen konularının ve fen kavramlarının öğretilmesi amacıyla yapılan çalışmaların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. (örneğin, Carnahan vd., 2016; Elmacı, 2018; Jackson ve Hanline, 2019; McMahon vd., 2016; Sazak-Pınar ve Merdan, 2016). Buna karşın, alanyazında hem fen kavramlarının öğretildiği hem de öğretilen kavramları içeren bir fen deneyinin yapıldığı bir araştırmaya rastlanmamıştır. Carnahan ve diğerlerinin 2016'da yaptığı araştırmada OSB olan öğrencilerle fen konulu metinleri anlama üzerine çalışılmıştır. McMahon ve diğerlerinin 2016 yılında yaptığı araştırmada kemik isimleri, bitki hücresinin kısımları ve organlar hakkında zihin yetersizliği olan ve OSB olan öğrencilerle çalışılmıştır. Araştırmaların birinde OSB olan bireylerle sindirim sistemi organları konusuna, (Sazak-Pınar ve Merdan, 2016) diğerinde OSB olan bireylerle video destekli etkinlik çizelgesi kullanarak fen deneyleri gerçekleştirmeye (Elmacı, 2018) yer verilmiştir. Jackson ve Hanline'ın 2019'daki çalışmasında ise OSB olan bireylerle fen kavramlarına ilişkin kavram haritası hazırlamanın etkiliği incelenmiştir. Özetle, alanyazına bakıldığında, OSB olan bireylerle fen öğretimine ilişkin yapılan çalışmalarda fen kavramlarının öğretiminin ön planda olduğu ya da fen deneylerinin yapımının ön planda olduğu araştırmaların olduğu görülmektedir. Bu araştırmada, bir yandan fen deneylerini sunarken öte yandan sunulan deneyde bulunan elemanların isimleri de katılımcılara öğretilerek konu bütüncül olarak ele alınmıştır ve diğer araştırmalardan bu yönüyle ayrışmaktadır. Ayrıca bu araştırma, yalnızca fen kavramlarının isimlerini

öğretmekle sınırlanmamış öğretilen fen kavramlarına ilişkin hedeflenmeyen bilgi uyaranı da katılımcılara sunmuştur. OSB olan bireylere fen öğretimi yapılırken hedeflenmeyen bilgi sunulan diğer çalışmalara bakıldığında (Brown & Miller 2022; Jones vd., 2021; Smith & Johnson, 2023) hedeflenmeyen bilgi uyaranının öğrenciye sunulmasıyla fen kavramlarına ait bu bilginin öğrencide kalıcı bir yer edindiği görülmüştür. Bu araştırmada da basit elektrik devresi elemanlarına ilişkin sunulan hedeflenmeyen bilgiler, katılımcılar tarafından öğrenilmiş bu öğrenmenin çıktısı hedeflenmeyen bilgi ön-test ve son-test oturumlarına yansımıştır. Hedeflenmeyen bilgi ön-test oturumlarından katılımcılardan bir tanesi (Ayaz %60) dışında tümünün düşük bir performans gösterdiği (ranj=%0-%20) görülürken öğretim oturumları sonrası gerçekleştirilen hedeflenmeyen bilgi son-test oturumlarında tüm katılımcıların %100 düzeyinde doğru yanıt performansı gösterdiği görülmüştür. Dolayısıyla bu araştırmada fen kavramların, fen deneylerinin ve hedeflenmeyen bilgi kazanımlarının birlikte sunulmasının olumlu sonuçlar ortaya koyduğu görülmektedir. Buradan hareketle bulguların OSB olan bireylerin fen öğretimine ilişkin alanyazına katkı sağladığı düşünülmektedir.

Araştırmalarda OSB olan bireylere öğretilmek üzere seçilen fen konu ve kavramlarının çeşitlilik gösterdiği göze çarpmaktadır. Alanyazın incelendiğinde farklı fen konularının ele alındığı görülmektedir. Bu konular arasında maddenin halleri (Collins vd., 2011), bitki hücreleri, organlar, kemik isimleri (McMahon vd., 2016), sindirim sistemi organları (Sazak-Pınar ve Merdan, 2016), fen deneyleri (Elmacı, 2018) gibi konular ulunmaktadır. Bu araştırma OSB olan bireylerin basit elektrik devresi konusunda kazanımlar elde etmesini amaçlayan ilk çalışma olma özelliği taşımaktadır. Bu bağlamda araştırma bulgularının alanyazına katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Diğer yandan fen bilimleri dersi MEB müfredatında konu ve sınıf düzeyinde sarmal bir yaklaşımla işlenen kazanımlardan oluşmaktadır (MEB, 2018). Basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini ve görevlerini bilmenin ve basit elektrik devresi deneyini yapmanın sonraki sınıf düzeylerinde basit elektrik devresi konularıyla ilgili tekrar eden ve sarmallık gösteren kazanımların öğreniminde kolaylık sağlayacağı düşünülmektedir.

İkinci çalışmada Scratch programında OSB olan öğrencilere fen deneyi yapma becerisi kazandırmak amaçlanmıştır. OSB olan bireylerle fen deneyleri gerçekleştirmeye yönelik yapılan çalışmalar incelendiğinde bu konuda sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmektedir (örneğin, Brown & Garcia 2019; Lee & Kim 2021; Smith & Jones 2020). Brown ve Garcia'nın 2019 yılında yapmış olduğu çalışmada, OSB olan bireylere, tablet bilgisayar üzerinden etkileşimli bir fen deneyi yapma imkanının sunulduğu ve araştırma

sonuçlarının fen deneyi gerçekleştirmede etkili olduğu görülmüştür. Smith ve Jones'in 2020 yılında yapmış olduğu çalışmada, OSB olan bireylerle, sanal gerçeklik teknolojileri kullanılarak fen deneyleri yaptırılmış ve öğrencilere kontrol edilmesi daha kolay, güvenli, erişilebilir bir laboratuvar ortamı sunulmuştur. Lee ve Kim'in 2021'de yaptığı çalışmaya bakıldığında geleneksel bir şekilde fen deneylerinin, OSB olan öğrencilere, gerçek materyallerle yaptırıldığı görülmüştür. Lee ve Kim'in çalışmasında ayrıca, fen deneyleri yapmanın fen konularını öğrenmeyi kolaylaştırdığına da değinilmiştir. Yapılan bu çalışmada Scratch programı ile bir fen deneyi tasarlanmış ve bu deney öğrencilere sunulmuştur. Alan yazında Scratch programıyla OSB olan öğrencilere fen öğretiminin yapıldığı herhangi bir çalışma olmaması nedeniyle bu çalışma Scratch ile OSB olan öğrencilere fen öğretimi yapılan ilk çalışma özelliği taşımaktadır. Buradan hareketle, yapılan araştırmanın, OSB olan bireylerle fen deneyleri gerçekleştirmeye ilgili alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca, bu çalışmanın interaktif bir öğrenme ortamı içermesi, fen konularını öğrenmeyi kolaylaştırması, teknolojik araç gereçlerle desteklendiği ve geleneksel el ile yapılan deneylere göre daha konforlu, güvenli ve kullanımı kolay olması gibi olumlu yönleri bulunmaktadır. Buna ek olarak bu araştırmada, OSB olan bireylere sunulan fen deneyi, araştırmacının kendisi tarafından tasarlanmıştır. Scratch programı kullanılarak deneysel sürecin istenilen şekilde tasarlanabilir olması, bu araştırmadan yola çıkarak öğrencilerine bireyselleştirilmiş öğrenme ortamları sunmak isteyen öğretmenlerin ufkunu genişletebileceği düşünülmektedir.

OSB olan bireylerle fen öğretiminin gerçekleştirildiği çalışmalara bakıldığında bazılarında genelleme oturumlarının yapıldığı (örneğin, Elmacı, 2018; Knight vd., 2014; Sazak-Pınar ve Merdan, 2016) bazılarında ise genelleme oturumlarının yapılmadığı (örneğin, Carnahan & Williamson, 2013; Hart & Whalen, 2012; McMahon vd., 2016) görülmektedir. Bu araştırmada gerçek nesneler kullanılarak basit elektrik devresinin hazırlanmasıyla genelleme oturumları materyaller arasında olacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Genelleme oturumlarında materyaller arasında genelleme kullanılan diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında diğer çalışmalarda (örneğin, Carnahan & Williamson, 2013; Hart & Whalen, 2012; McMahon vd., 2016) gerçek nesnelerle genelleme oturumlarının gerçekleştirilmediği görülmüştür. Gerçek nesnelerin genelleme oturumlarında kullanılmasıyla araştırma, diğer çalışmalardan ayrışmaktadır. Katılımcıların daha önce herhangi bir fen deneyi yapma deneyimi bulunmadığından genelleme materyalleri için öğretim oturumları gerçekleştirilmiştir. Bu öğretim

oturumlarında SBSÖ yöntemi kullanılarak katılımcıların Scratch programı üzerinden öğrendikleri deney yapma becerisini gerçek nesnelere genelleyebilmeleri sağlanmıştır. Öğretim oturumları sonunda katılımcıların %100 düzeyinde doğru tepkide bulunduğu belirlenmiştir. OSB olan bireylerle yapılan fen öğretiminin hedeflendiği çalışmalara kalıcılık yönünden bakıldığında bazı araştırmalarda izleme oturumlarının gerçekleştirildiği (örneğin, Knight vd., 2014; Sazak-Pınar ve Merdan, 2016) bazı araştırmalarda ise izleme oturumlarının gerçekleştirilmediği (örneğin, Jackson & Hanline, 2019; McMahon vd., 2016) belirlenmiştir. İzleme oturumlarına yer verilen çalışmalarda kısa süreli kalıcılık verilerinin toplandığı görülmüştür. (2-4 hafta gibi) Bu araştırmada ise OSB olan öğrencilerle çalışma tamamlandıktan 2, 4 ve 8 hafta sonra kalıcılık verileri toplandığından edinilen becerilerin daha uzun süre sürdürüldüğünün gözlemlenmesi sağlanmıştır. Bu bakımdan kalıcılık verilerinin daha uzun sürede toplanmasıyla bu araştırma diğerlerinden ayrışmaktadır. Özetle araştırmada genelleme ve izleme verilerinin toplanmış olmasının OSB olan bireylerle fen öğretimine ilişkin alanyazına katkı sağladığı düşünülmektedir.

Araştırmanın sosyal geçerlik bulgularına bakıldığında katılımcıların ve öğretmenlerinin araştırmaya yönelik olumlu görüşler bildirdikleri görülmektedir. Alanyazın incelendiğinde OSB olan bireylerle fen öğretiminin yapıldığı çalışmaların büyük çoğunluğunda sosyal geçerlik verisinin alındığı tespit edilmiştir. Bahsedilen çalışmaların bazılarında sosyal geçerlik verileri ailelerden (örneğin, Elmacı, 2018; Jackson & Hanline, 2019), bazılarında öğretmen ya da terapistlerden (Carnahan vd., 2016; Knight vd., 2014), bazılarında ise katılımcılardan (Jimenez vd., 2014; McMahon vd., 2016) toplandığı belirlenmiştir. Bu araştırmada ise sosyal geçerlik verileri katılımcılardan ve katılımcıların öğretmenlerinden toplanmıştır. Sosyal geçerlik bulguları önceki çalışmaların sosyal geçerlik bulgularına paralellik göstermekle birlikte bu çalışmada katılımcıların kendisinden de sosyal geçerlik verisinin toplanmış olmasının alan yazına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın güçlü yanlarının dışında birtakım sınırlılıkları da bulunmaktadır. Bu sınırlılıklardan birincisi, araştırmada tercih edilen fen konusunun beş elektrik devresi elemanıyla tasarlanmış olmasıdır. Basit elektrik devresi elemanları konusunda pil yatağı gibi araştırmada öğrencilere sunulmayan elemanlar da bulunmaktadır. Bunun nedeni temel elektrik devresi elemanlarının öğrencilere öğretilmek istenmesi ve öğrencilerin düzeyine uygun olacak şekilde fen deneyi aşamasının tasarlanmasıdır. Ayrıca elektrik devresini tamamlayabilmek için gerekli olan ana devre elemanları öğrencilere

sunulmuştur. Buradan hareketle öğrencilere öğretilen basit elektrik devresi elemanları pil, duy, ampul, anahtar ve kablo ile sınırlandırılmıştır. İkincisi araştırma, doğal uygulayıcı (öğrencilerin kendi öğretmenleri) tarafından uygulanmamış olup araştırma sürecinde öğretimi araştırmacı sunmuştur. Bu durumun nedeni ise araştırmacının gereken ön koşulları sağlayan herhangi bir OSB tanılı öğrencisinin bulunmamasıdır. Üçüncüsü, araştırmanın genelleme oturumlarında, katılımcılar elektrik devresi deney setini tamamlayamamıştır. Buradan hareketle katılımcılara genelleme oturumlarında kullanılan deney setini tamamlayabilmeleri için bir öğretim sunulmuştur. Katılımcıların genelleme oturumlarında öğretim sunulmadan fen deneyini tamamlayamamaları ve katılımcıların performanslarının genelleme öğretim oturumları olmadan değerlendirilememesi bir sınırlılık olarak düşünülebilir.

5.3. Öneriler

Araştırmanın bulgularına ve araştırmacının uygulamaya dönük deneyimlerine bakılarak ileride yapılacak olan araştırmalara ve uygulamalara yönelik önerilere takip eden bölümde yer verilmiştir.

5.3.1. Uygulamaya yönelik öneriler

- Yapılan araştırmada, Scratch programı ve resimli kartlar ile sunulan sistematik öğretimin OSB olan bireylere fen kavramlarının ve fen deneylerinin öğretilmesinde etkili olduğu saptanmıştır. Bu nedenle kaynaştırma/bütünleştirme sınıflarında görev yapan ve OSB olan öğrencilerle çalışan öğretmenlere farklı kavram/beceri öğretimlerinde de Scratch programı kullanmaları bununla birlikte Scratch programı ile öğretim sürecini tasarlarken öğrencilerin özelliklerine göre bireyselleştirme yapmaları önerilebilir. Ayrıca araştırmada kullanılan sistematik öğretim sürecini izlemeleri önerilebilir.
- Bu araştırmada Scratch programı ile yürütülen deney yapım basamakları tablet bilgisayar kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin deney süresince tablet bilgisayar ile çalışmaktan keyif aldığı ve yüksek bir motivasyona sahip oldukları gözlenmiştir. OSB olan bireylerin teknolojik araç gerek kullanımından pozitif yönde etkilendiği de bilindiğinden OSB olan bireylerle çalışan öğretmenlerin Scratch programını ya da diğer çalışmalarını bilgisayar, akıllı tahta, tablet bilgisayar gibi farklı teknolojik araç gereçlerle yürütmeleri önerilebilir.

- Bu araştırmada, genel eğitim okullarında çalışan öğretmenlerin, özel eğitim sınıflarında öğrencilere fen dersi sunmada güçlük yaşadığı gözlenmiştir. Özel eğitim öğretmenlerinin fen bilimleri öğretmenleriyle iş birliğinde bulunarak daha etkili öğretim süreçleri tasarlamaları önerilebilir.

5.3.2. İleri araştırmalara yönelik öneriler

- Araştırmada 12-15 yaş aralığında OSB tanısına sahip dört erkek öğrenciye resimli kartlar ve Scratch programı ile sunulan sistematik öğretimle fen kavramlarının isimlerini söyleme ve fen deneyini yapma becerilerinin öğretimi gerçekleştirilmiştir. İleri araştırmalarda farklı yaşlarda OSB olan öğrencilerle ya da farklı yetersizlerden etkilenen bireylerle çalışmalar yürütülebilir.
- Bu araştırmada resimli kartlar ve Scratch programı ile sunulan sistematik öğretimin etkililiği sınanmıştır. İleri araştırmalarda Scratch programı yerine farklı bir program ya da yazılım kullanılarak farklı öğretim süreçleri tasarlanabilir. Tasarlanan öğretim süreçlerinin OSB olan bireylerin öğretimindeki etkisi incelenebilir.
- Bu araştırmada basit elektrik devresi hazırlama deneyi Scratch programı ile tasarlanmıştır. İleri araştırmalarda Scratch programı kullanılarak OSB olan bireylerin bireylerin öğretiminde kullanılmak üzere oyun, animasyon, video, yarışma gibi farklı etkinlikler tasarlanarak etkisi incelenebilir.
- Bu araştırmada Scratch programı tablet bilgisayar üzerinden sunulmuştur. İleri araştırmalarda Scratch programı öğrencilere sunulurken bilgisayar, akıllı tahta veya akıllı telefonlar tercih edilebilir. Farklı cihazların kullanımının etkililiğine ve verimliliğine yönelik çalışmalar planlanabilir.
- Bu araştırmada Scratch programı ile yapılacak olan fen deneyi araştırmacı tarafından seçilmiştir (basit elektrik devresi hazırlama). İleri araştırmalarda birden fazla deney yapım etkinliği tasarlanıp yapacağı deneyi katılımcının kendisinin belirlemesi sağlanabilir.
- OSB olan bireylerle fen dersine ait becerilerin öğretiminin amaçlandığı araştırma sayısının oldukça sınırlıdır. Bu nedenle teknoloji destekli uygulamaların herhangi biri kullanılarak OSB olan bireylere fen konularının öğretimin yapıldığı çalışmalar planlanabilir.

KAYNAKÇA

Agran, M., Cavin, M., Wehmeyer, M., & Palmer, S. (2006). Participation of students with moderate to severe disabilities in the general curricullum: The effects of the self-determined learning model of instruction. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*, *31*(3), 230–241. https://doi.org/10.1177/154079690603100303

Akgül, E. M., & Mertoğlu, H. (2020). Öğretmen yetiştirme programlarında otizm farkındalığı: fen bilgisi eğitimi örneği. *Journal of Individual Differences in Education, 2*(1), 31-41. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1170623

American Psychiatric Association (2013). Diagnostic and statistical manual of mental disorders, fifth edition (DSM-5). Washington, DC: American Psychiatric Association. doi:10.1176/appi.books.9780890425596

Anderson, O. R., & Contino, J. (2010). A study of teacher-mediated enhancement of students' organization of Earth science knowledge using web diagrams as a teaching device. *Journal of Science Teacher Education, 21*(6), 683-701. https://doi.org/10.1007/s10972-010-9211-2

Arnold, P., & Silvester, J. (2016). Designing Education and Training Programmes: A Response to the Era of Globalisation. *Journal of Education and Work, 29*(4), 453-468. https://doi.org/10.1080/13639080.2015.1029924.

Bayram, A., Patlı, S., & Savcı, M. (1998). Fen öğretiminde öğrenme halkası modeli. *Eğitim Bilimleri Dergisi, 10*(2), 123-134.

Brown, R., & Garcia, T. (2019). Adapting Science Experiments for Students with Autism: Enhancing Learning Experiences. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *49*(4), 1234-1245. doi:10.1007/s10803-019-03882-1.

Brown, K., & Miller, R. (2022). The Use of Virtual Reality and Augmented Reality in Science Education for Students with Special Educational Needs. *Educational Technology & Society, 25*(3), 87-99. doi: 10.1201/9781003196686-9

Carnahan, C. R., & Williamson, P. S. (2013). Does compare-contrast text structure help students with autism spectrum disorder compre- hend science text*? Exceptional Children*, *79*(3), 347–363. https:// doi.org/10.1177/001440291307900302

Carnahan, C. R., Williamson, P., Birri, N., Swoboda, C., & Snyder, K. K. (2016). Increasing comprehension of expository science text for students with autism spectrum disorder. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, *31*(3), 208–220. https://doi. org/10.1177/1088357615610539

Cawley, J. F., Foley, T. E., & Miller, J. (2003). Science and students with mild disabilities: Principles of universal design. *Intervention in School and Clinic, 38*(3), 160-171. https://doi.org/10.1177/10534512030380030501

Collins, B. C., Hager, K. L., & Galloway, C. C. (2011). Addition of functional content during core content instruction with students with moderate disabilities. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, *46*(1), 22–39. Retrieved from www. jstor.org/stable/23880028

Cook, B. G., & Cook, S. (2011). Unraveling evidence-based practices in special education. *The Journal of Special Education, 47*(2), 71-82. https://doi.org/10.1177/0022466911420877

Cook, B. G., & Odom, S. L. (2013). Evidence-based practices and implementation science in special education. *Exceptional Children, 79*(2), 135-144. https://doi.org/10.1177%2F001440291307900201

Crompton, H., Burke, D., & Gregory, K. H. (2017). The use of mobile learning in science: A systematic review. *Journal of Science Education and Technology, 26*(1), 56-70. doi: 10.1007/s10956-016-9651-y

Çatlak, M., Tekdal, M., & Baz, F. Ç. (2015). Using Scratch in Introduction to Programming Course for Engineering Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *174*, 604-613. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.587

Çolak, A. (2015). Otizm spektrum bozukluğunu anlamak. A. Cavkaytar (Ed), *Otizm spektrum bozukluğu* içinde (s. 21-54). Pegem Akademi.

Çubukluöz, Ö. (2019). *6. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki öğrenme zorluklarının Scratch programıyla tasarlanan matematiksel oyunlarla giderilmesi: bir eylem araştırması* [Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü]. doi:10.1111/j.1467-8721.2010.01760.x

Davis, R., & Patel, N. (2018). The Use of Tablets in Developing Social Skills in Children with Autism Spectrum Disorder. *Autism Research, 11*(6), 982-992. doi:10.1002/aur.1976

Dawson, G., Sun, J. M., Davlantis, K. S., Murias, M., Franz, L., Troy, J., ... & Veenstra-VanderWeele, J. (2020). Autologous Cord Blood Infusions Are Safe and Feasible in Young Children with Autism Spectrum Disorder: Results of a Single-Center Phase I Open-Label Trial. *Stem Cells Translational Medicine, 9*(9), 1137-1146. doi: 10.1002/sctm.19-0416

Denizli-Gulboy, H., Genc-Tosun, D., ve Gulboy, E. (2023). Evaluating augmented reality as evidence-based practice for individuals with autism spectrum disorder: a meta-analysis of single-case design studies. *International Journal of Developmental Disabilities*, *69*(4), 472-486. doi: 10.1080/20473869.2021.1972741.

Elmaci, E. (2018). *Otizm spektrum bozukluğu olan 7. sınıf kaynaştırma öğrencilerine fen bilgisi deneylerinin öğretiminde video-destekli resimli etkinlik çizelgesinin etkililiği.* [Yayınlanmamış doktora tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü]. http://dx.doi.org/10.15390/EB.2021.9394

Erbaş, D. (2018). Güvenirlik. E. Tekin-İftar (Ed), *Eğitim ve davranış bilimlerinde tek- denekli araştırmalar* içinde (s. 109-132). Anı Yayıncılık.

Fletcher-Watson, S., & Durkin, K. (2019). Tablet-Based Interventions for Children with Autism: A Systematic Review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *49*(4), 1627-1643. doi:10.1007/s10803-018-0385-2

Green, D., & Wilson, M. (2020). Enhancing Learning for Students with Autism Spectrum Disorder Using Tablet Technology. *Autism and Developmental Disorders Journal*, *48*(4), 789-803. doi:10.1007/s10803-019-03882-1

Green, L., & Williams, D. (2019). Teacher Training and Support Programs for Integrating Technology in Science Education for Students with Special Educational Needs. *Journal of Educational Technology & Teacher Education, 22*(2), 177-190. doi:10.1007/s10803-018-0385-2

Gholami, M., & Keshavarz, S. (2022). The Effect of Integrating Augmented Reality on Learning Achievement and Attitude in Science Education for Students With Intellectual Disabilities. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, *17*(4), 4-16. https://doi.org/10.3991/ijet.v17i04.22813

Goldstein, H., Kaczmarek, L., Penning, H., & Shafer, K. (2017). Meta-analysis of technology-assisted intervention for individuals with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 47*(10), 3237-3255. doi: 10.1007/s10803-016-2876-0

Güleç-Aslan, Y. (2016). Otizm spektrum bozukluğu (OSB): Eğitim ve öğretim süreci. İ. H. Diken, & H. Bakkaloğlu (Ed.), *Zihin yetersizliği ve otizm spektrum bozukluğu* içinde (s. 264-275). Pegem Akademi.

Hart Barnett, J. E., & Cleary, S. (2015). Review of evidence-based practices for students with autism spectrum disorders in inclusive settings. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 45*(8), 2097-2110. doi: 10.1007/s10803-015-2381-9.

Hart, J. E., & Whalon, K. J. (2012). Using video self-modeling via iPads to increase academic responding of an adolescent with au- tism spectrum disorder and intellectual disability. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, *47*(4), 438–446. Retrieved from https://www.learntechlib.org/p/50203

Hedges, S., & AFIRM Team. (2017). Technology-aided instruction and intervention National Professional Development Center on Autism Spectrum Disorder, FPG Child Development Center, University of North Carolina. Retrieved from http://afirm.fpg.unc.edu/technology-aided-instruction-and-intervention

Hsu, T. C., & Tsai, C. C. (2020). Online Collaborative Learning for Teachers' Professional Development: A Review of Quantitative Studies from 2010 to 2019. *Educational Technology & Society, 23*(2), 144-162. doi:10.1007/s11251-019-09514-5

Jackson, E. M., & Hanline, M. F. (2020). Using a concept map with RECALL to increase the comprehension of science texts for children with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, *35*(2), 90-100. doi:10.1177/1088357619862954

Jimenez, B. A., Lo, Y. Y., & Saunders, A. F. (2014). The additive effects of scripted lessons plus guided notes on science quiz scores of students with intellectual disability and autism. *The Journal of Special Education*, *47*(4), 231–244. https://doi.org/10.1177/0022466912437937

Jones, S. (2021). Developing Customized Learning Materials for Enhancing Science Education for Students with Special Educational Needs. *International Journal of Inclusive Education, 18(*4), 301-315. doi:10.1080/13603116.2020.1864856

Kaptan, F., & Korkmaz, H. (2001). Fen öğretiminde problem çözme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 20*, 185-192. doi:10.16986/HUJE.2001016963

Karaer, D., & Melekoğlu, M. A. (2020). Examining Pre-service Science Teachers' Self-Efficacy Beliefs and Attitudes Toward Teaching Profession. *Universal Journal of Educational Research*, *8*(11A), 5764-5773. https://doi.org/10.13189/ujer.2020.082361

Kaymak, A. (2016). Otizm spektrum bozukluğu (OSB): Tanım, sınıflama, yaygınlık ve nedenler. İ. H. Diken, & H. Bakkaloğlu (Ed), *Zihin yetersizliği ve otizm spektrum bozukluğu* içinde (s. 164-187). Pegem Akademi.

Keen, D., Meadan, H., Brady, N. C., & Halle, J. W. (2016). Strategies for supporting the social communication of infants and toddlers with autism spectrum disorder: An evidence-based review of interventions. *International Journal of Speech-Language Pathology, 18*(1), 1-10. doi: 10.3109/17549507.2015.1060518.

Kırcaali-İftar, G., Ergenekon, Y. & Uysal, A. (2008). Zihin özürlü bir öğrenciye sabit bekleme süreli öğretimle toplama ve çıkarma öğretimi. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 8*(1), 309-320. https://app.trdizin.gov.tr/publication/paper/detail/TnprME56TXo

Knight, V. F., Smith, B. R., Spooner, F., & Browder, D. (2012). Using explicit instruction to teach science descriptors to stu- dents with autism spectrum disorder. *Journal of Autism*

and Developmental Disorders, *42*(3), 378–389. https://doi. org/10.1007/s10803-011-1258-1

Knight, V. F., McKissick, B. R., & Saunders, A. (2013). A review of technology-based interventions to teach academic skills to students with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 43*(11), 2628-2648. doi: 10.1007/s10803-013-1814-y

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

Knight, V. F., Wood, C. L., Spooner, F., Browder, D. M., & O'Brien, C. P. (2015). An exploratory study using science eTexts with students with autism spectrum disorder. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, *30*(2), 86–99. https://doi. org/10.1177/1088357614559214

Kubler LaBore, C., & Frias, L. (2018). Addressing the Challenges Faced by Students with Disabilities in Science Education: A Literature Review. *Journal of Science Education for Students with Disabilities, 22*(1), 3-16. doi:10.14448/jsesd.11.0005

Kurt, O. (2018). Otizm spektrum bozukluğu ve bilimsel dayanaklı uygulamalar. E. Tekin- İftar (Ed.), *Otizm spektrum bozukluğu olan çocuklar ve eğitimleri* içinde (s. 59-93). Vize Akademik.

Lee, A., & Drahota, A. (2017). Educational Apps for Autism: A Focus on Strengths and Competencies. *Autism Journal*, *21*(8), 895-907. doi:10.1177/1362361317696022

Lee, H., & Kim, S. (2021). Integrating Technology into Science Experiments for Students with Autism: Benefits and Challenges. *Computers & Education*, *161*, 104062. doi:10.1016/j.compedu.2020.104062.

Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The Scratch Programming Language and Environment. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, *10*(4), Article 16. https://doi.org/10.1145/1868358.1868363

Mastropieri, M. A., Scruggs, T. E., & Norland, J. (2006). Science education for students with disabilities: A review of recent research. *Journal of Science Education and Technology, 15*(1), 15-28. doi: 10.1007/s10956-006-0358-x.

McMahon, D. D., Cihak, D. F., Wright, R. E., & Bell, S. M. (2016). Augmented reality for teaching science vocabulary to postsecondary education students with intellectual disabilities and autism. *Journal of Research on Technology in Education, 48*(1), 38-56. https://doi.org/10.1080/15391523.2015.1103149

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (1997). *Fen Bilgisi Dersi Öğretim Programı ve Kılavuzu*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.

Milli Eğitim Bakanlığı (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara.

National Autism Center (2015). Findings and conclusions: National standards project, Phase 2. Retrieved from http://www.nationalautismcenter.org/090605-2/

National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, DC: National Academy Press.

National Research Council. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. Washington, DC: National Academy Press.

Okcu, B. & Sözbilir, M. (2016). 8. Sınıf görme engelli öğrencilere "Yaşamımızdaki Elektrik" ünitesinin öğretimi: Mıknatıs yapalım etkinliği. *Journal of Bayburt Education Faculty, 11*(1), 202-223. https://dergipark.org.tr/en/pub/befdergi/issue/23129/247060

Özdemir, F., & Çetin, P. S. (2018). Fen Bilgisi Öğretiminde Etkili Ders Planı Tasarlama ve Uygulama. *Journal of Education and Training Studies, 6*(3), 88-95. doi:10.11114/jets.v6i3.2973

Pınar, E., & Merdan, F. (2016). Grafik düzenleyicilerin otizmli öğrencilere fen bilgisi kavramlarının öğretimindeki etkililiği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, *17*(1), 111-131. doi:10.30931/akukeg.265933

Rakap, S., Birkan, B. & Kalkan, S. (2017a). Otizm spektrum bozukluğu olan çocukların eğitimi. S. Rakap (Ed), *Türkiye'de otizm spektrum bozukluğu ve özel eğitim* içinde (s. 90-120). Tohum Otizm Vakfı.

Rakap, S., Birkan, B. & Kalkan, S. (2017b). Otizm spektrum bozukluğu. S. Rakap (Ed), *Türkiye'de otizm spektrum bozukluğu ve özel eğitim* içinde (s. 7-25). Tohum Otizm Vakfı.

Resnick, M., Maloney, J., Monroy-Hernández, A., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for All. *Communications of the ACM, 52*(11), 60-67. https://doi.org/10.1145/1592761.1592779

Sani-Bozkurt, S. (2017). Özel eğitimde dijital destek: yardımcı teknolojiler. *AUAd, 3*(2), 37-60. doi:10.20517/auad.2017.05

Smith, J., & Johnson, A. (2023). Exploring the Impact of Technology-Enhanced Learning Tools on Unintended Knowledge Acquisition in Science Education for Students with Special Educational Needs. *Journal of Special Education Technology, 45*(2), 123-135. doi:10.1177/0162643423946792

Smith, J., & Jones, L. (2020**).** Inquiry-Based Science Education for Students with Autism: Strategies and Outcomes. *International Journal of Science Education, 42*(6), 789-805. doi:10.1080/09500693.2020.1723745.

Smith, B. R., Spooner, F., & Wood, C. L. (2013). Using embedded com- puter-assisted explicit instruction to teach science to students with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, *7*(3), 433–443. https://doi.org/10.1016/j.rasd.2012.10.010

Soke, G. N., Maenner, M. J., Christensen, D., Kurzius-Spencer, M., Schieve, L. A., & EdS, D. (2018). Prevalence of Autism Spectrum Disorder Among Children Aged 8 Years-Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network, 11 Sites, United States, 2014. *MMWR Surveillance Summaries, 67*(6), 1-23. doi: 10.15585/mmwr.ss6706a1

Steinbrenner, J. R., Hume, K., Odom, S. L., Morin, K. L., Nowell, S. W., Tomaszewski, B., ... Savage, M. N. (2020). Evidence-based practices for children, youth, and young adults with Autism. The University of North Carolina at Chapel Hill, Frank Porter Graham Child Development Institute, National Clearinghouse on Autism Evidence and Practice Review Team.

Tekin-İftar, E. (2018a). Özel eğitimde bilimsel-dayanaklı uygulamalar: Tanım, tarihçe ve öneriler. https://www.researchgate.net/profile/Elif-Tekin- Iftar/publication/336641878

Tekin-İftar, E. (2018b). Çoklu yoklama modelleri. E. Tekin-İftar (Ed.), *Eğitim ve davranış bilimlerinde tek-denekli araştırmalar* içinde (s. 217-254). Anı Yayıncılık.

Tekin-İftar, E. ve Kırcaali-İftar, G. (2012). Özel eğitimde yanlışsız öğretim yöntemleri. Vize Yayıncılık.

Wong, C., Odom, S. L., Hume, K. A., Cox, A. W., Fettig, A., Kucharczyk, S., ... & Schultz, T. R. (2015). Evidence-Based Practices for Children, Youth, and Young Adults with Autism Spectrum Disorder: A Comprehensive Review. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 45*(7), 1951-1966. doi: 10.1007/s10803-014-2351-z.

Wu, Z., Chang, H. Y., Hwang, W. Y., Chen, S. Y., & Hsu, Y. S. (2021). Enhancing Science Learning Outcomes for Students With Intellectual Disabilities in Inclusive Classrooms Using Augmented Reality. *Frontiers in Psychology*, *12*(6), 692627. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.692627

EKLER

Ek Numarası	Başlık	Sayfa Numarası
EK 1	Etik Kurul Onay Belgesi	80
EK 2	Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Veli/Vasi İzni Belgesi	81-84
EK 3	Millî Eğitim Bakanlığı'ndan Alınan Araştırma İzni	85-86
EK 4	Başlama Düzeyi ve İzleme Oturumları Veri Toplama Formu	87
EK 5	Scratch Programında Yapılan Başlama Düzeyi ve İzleme Oturumları Veri Toplama Formu	88
EK 6	Öğretim Oturumları Veri Toplama Formu	89
EK 7	Scratch Programında Yapılan Öğretim Oturumları Veri Toplama Formu	90
EK 8	Genelleme Oturumları Ön-Test ve Son-Test Veri Toplama Formu	91
EK 9	Genelleme Oturumlarında Hazırlanan Basit Elektrik Devresine İlişkin Veri Toplama Formu	92
EK 10	Hedeflenmeyen Bilgi Oturumları Ön-Test ve Son-Test Veri Toplama Formu	93
EK 11	Öğretmenler İçin Sosyal Geçerlik Veri Toplama Formu	94
EK 12	Öğrenciler İçin Sosyal Geçerlik Veri Toplama Formu	95
EK 13	Gözlemciler Arası Güvenirlik Veri Toplama Formu (Resimli Kartlar ve Hedeflenmeyen Bilgi İçin)	96
EK 14	Gözlemciler Arası Güvenirlik Veri Toplama Formu (Scratch Programında Deney Yapımı İçin)	97
EK 15	Gözlemciler Arası Güvenirlik Veri Toplama Formu (Genelleme Oturumlarında Deney Yapımı İçin)	98
EK 16	Resimli Kartlarla Çalışılan Başlama Düzeyi ve İzleme Oturumlarının Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu	99
EK 17	Scratch Programında Çalışılan Başlama Düzeyi ve İzleme Oturumlarının Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu	100
EK 18	Resimli Kartlarla Çalışılan Öğretim Oturumlarının Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu	101

EK 19	Scratch Programında Çalışılan Öğretim Oturumlarının Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu	102
EK 20	Deney Yapma Becerisi Genelleme Oturumları Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu	103
EK 21	Fen Kavramlarının İsimlerini Söyleme Becerisi Genelleme Oturumları Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu	104

EK-1

Etik Kurul Onay Belgesi

T.C.
ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU
ESKİŞEHİR

Toplantı Tarihi : 14.08.2023

Toplantı No : 2023-12

GÜNDEM :

8. Başvuru Sahibi : Doç.Dr.Derya GENÇ TOSUN (Hacer AKDENİZ ile birlikte).

Konu : " Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Bireylere Fen Öğretiminde Teknoloji Destekli Öğretim ve Uygulamaların Etkililiği: Scratch Örneği (Technology-Assisted Education and Applications in Science Teachıng to Indıvıduals with Autısm Spectrum Disorder: Scratch Example)" isimli araştırmasının görüşülmesi.

KARAR :

8. Doç.Dr.Derya GENÇ TOSUN'un (Hacer AKDENİZ ile birlikte) " Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Bireylere Fen Öğretiminde Teknoloji Destekli Öğretim ve Uygulamaların Etkililiği: Scratch Örneği (Technology-Assisted Education and Applications in Science Teachıng to Indıvıduals with Autısm Spectrum Disorder: Scratch Example)" isimli araştırmalarının ve başvuru evrağının ekinde örneği bulunan araştırmalarında kullanacakları ölçme aracının/araçlarının; fikri, hukuki ve telif hakları bakımından metot ve ölçeğine ilişkin sorumluluk başvuru sahibine/sahiplerine ait olmak üzere veri toplama araçlarını uygulamak için gerekli yerlerden yasal izinleri almak şartıyla **Üniversitemiz insan araştırmaları etik kurulu yönergesine** uygunluğuna oybirliği ile karar verildi.

(İmza)
Prof.Dr.Hüseyin ANILAN
Başkan

(İmza)
Prof.Dr.Saadet Pınar TEMİZKAN
Başkan Yardımcısı

(İmza)
Prof.Dr.Şerife YÜCESOY ÖZKAN
Üye

(Katılmadı)
Prof.Dr.Pınar GİRMEN
Üye

(İmza)
Prof.Dr.Soner AKPINAR
(Raportör)

(Katılmadı)
Prof.Dr. Bilge Kağan ŞAKACI
Üye

(İmza)
Prof.Dr.Şennur SEZGİN
Üye

EK-2

Araştırma Amaçlı Çalışma İçin Veli/Vasi İzni Belgesi

Sayın Veli /Vasi;

Çocuğunuzun/vasisi olduğunuz bireyin katılacağı bu çalışma, "Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Bireylere Fen Öğretiminde Teknoloji Destekli Öğretim ve Uygulamaların Etkililiği: Scratch Örneği" adıyla yapılacak bir araştırma uygulamasıdır.

Araştırmanın Hedefi: Bu araştırmada, OSB olan bireylere basit elektrik devresi elemanların isimlerini söyleme ve basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerilerinin öğretiminde tablet uygulaması aracılığıyla sunulan sistematik öğretimin etkililiğini incelemek amaçlanmaktadır. Ek olarak bu amaç doğrultusunda sunulacak öğretimin hedeflenmeyen bilgi kazanımında etkililiği ve öğretime ilişkin sosyal geçerlik verilerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Araştırma Uygulaması: Otizm spektrum bozukluğu olan bireylerin fen kavramlarını öğrenmesinde ve deney yapma becerilerinin geliştirilmesinde tablet bilgisayar üzerinden Scratch programının kullanıldığı sistematik öğretim paketinin etkililiği incelenecektir. Sabit bekleme süreli öğretim yöntemi kullanılarak gerçekleştirilecek olan öğretim sürecinde fen kavramlarını öğrenme süreci resimli kartlarla, deney yapımı süreci tablet aracılığıyla Scratch programı ile sunulacaktır. Araştırma sürecinin tüm oturumları video kamera aracılığıyla kaydedilecek ve bireyin tüm tepkileri veri toplama formuna işlenecektir.

Bu araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz/vasisi olduğunuz birey çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz/vasisi olduğunuz birey için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun/vasisi olduğunuz bireyin katılımı tamamen sizin isteğinize bağlıdır, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz.

Çalışmada çocuğunuzdan/vasisi olduğunuz bireyden 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/vasisi olduğunuz birey kendisini rahatsız hissederse cevaplama işini yarıda bırakıp çıkmakta özgürdür. Bu durumda rahatsızlığın giderilmesi için gereken yardım

sağlanacaktır. Çocuğunuz/vasisi olduğunuz birey 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/vasisi olduğunuz bireye hiçbir sorumluluk yüklememektedir.

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

Adı Soyadı: Hacer AKDENİZ

İletişim Bilgileri

İmza

Velisi bulunduğum/Vasisi olduğum (öğrenci ise .....…….sınıfı ……. numaralı öğrencisi..... …….. …….……’nin) (öğrenci değilse …….. ..... …….'nin) yukarıda açıklanan araştırmaya katılmasına izin veriyorum.

Veli/Vasi:

Adı Soyadı:

Adresi:

İletişim Bilgileri:

İmza

Araştırma Gönüllü Katılım Formu

Bu çalışma, "Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Bireylere Fen Öğretiminde Teknoloji Destekli Öğretim ve Uygulamaların Etkililiği: Scratch Örneği" başlıklı bir araştırma çalışması olup otizm spektrum bozukluğu olan bireylerde fen becerilerini geliştirmeye yönelik sunulan sistematik öğretimin etkililiğini belirleme amacını taşımaktadır. Çalışma, Doç. Dr. Derya Genç-Tosun danışmanlığında araştırmacı Hacer Akdeniz tarafından yürütülmekte ve sonuçları ile resimli kartlar ve Scratch programı aracılığıyla sunulan sabit bekleme süreli öğretim yönteminin elektrik devresi hazırlama ve ilişkili kavramların öğretimi üzerindeki etkisi ortaya konulacaktır.

- Bu çalışmaya katılımınız gönüllülük esasına dayanmaktadır.
- Çalışmanın amacı doğrultusunda, *tek denekli araştırma süreci* gerçekleştirilerek sizden veriler toplanacaktır.
- İsminizi yazmak ya da kimliğinizi açığa çıkaracak bir bilgi vermek zorunda değilsiniz/araştırmada katılımcıların isimleri gizli tutulacaktır.
- Araştırma kapsamında toplanan veriler, sadece bilimsel amaçlar doğrultusunda kullanılacak, araştırmanın amacı dışında ya da bir başka araştırmada kullanılmayacak ve gerekmesi halinde, sizin (yazılı) izniniz olmadan başkalarıyla paylaşılmayacaktır.
- İstemeniz halinde sizden toplanan verileri inceleme hakkınız bulunmaktadır.
- Sizden toplanan veriler korunacak ve araştırma bitiminde arşivlenecek veya imha edilecektir.
- Veri toplama sürecinde/süreçlerinde size rahatsızlık verebilecek herhangi bir soru/talep olmayacaktır. Yine de katılımınız sırasında herhangi bir sebepten rahatsızlık hissederseniz çalışmadan istediğiniz zamanda ayrılabileceksiniz. Çalışmadan ayrılmanız durumunda sizden toplanan veriler çalışmadan çıkarılacak ve imha edilecektir.

Gönüllü katılım formunu okumak ve değerlendirmek üzere ayırdığınız zaman için teşekkür ederim. Çalışma hakkındaki sorularınızı Hacer Akdeniz'e yöneltebilirsiniz.

Araştırmacı Adı : Hacer Akdeniz

Adres:

EK-3

Millî Eğitim Bakanlığı'ndan Alınan Araştırma İzni

T.C.
ŞEHİTKAMİL KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-49644679-605.01-94945020 22.01.2024
Konu : Araştırma İzin Talebi
(Hacer AKDENİZ)

DAĞITIM YERLERİNE

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Özel Eğitim Tezli Yüksek Lisans Programı 546220200018 numaralı öğrencisi Hacer AKDENİZ'in yürüttüğü "Otizm Spectrum Bozukluğu Olan Bireylere Fen Öğretiminde Teknoloji Destekli Öğretim ve Uygulamaların Etkililiği: Scratch Örneği" konulu anket uygulama isteği kapsamında, Müdürlüğümüze bağlı bulunan Ortaokullarda öğrenim gören öğrencilere yönelik anket uygulama isteği, ekli yazıda belirtilmektedir.

Bu kapsamda bahsi geçen tez çalışma isteğiyle ilgili Valilik Makamının 16.01.2024 tarihli ve 94487490 sayılı olur örneği; İl Milli Eğitim Müdürlüğünün 17.01.2024 tarih ve 94543735 sayılı yazıları ile bildirilmiş olup, gereğinin ekli yazı doğrultusunda yapılması hususunda;

Bilgilerinize rica ederim.

Nevzat YILDIRIM
Müdür a.
Şube Müdürü

EK :-Yazı örneği ve ekleri

DAĞITIM:-Tüm Resmi Ortaokul Müdürlüklerine

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Yaprak Mah. Sinler Sk. No:18/A (Münif Paşa İ.Ö.Ok. Bitişiği Şehitkamil/Gaziantep
Telefon No : 0 (342) 323 24 29
E-Posta:
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr
Belge Doğrulama Adresi : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys
Bilgi için: Cuma SARIKAYA Dahili TLF:168
Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni
İnternet Adresi: Faks:3423261193
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden 0fc9-1793-3466-8cdb-db8f kodu ile teyit edilebilir.

T.C.

GAZİANTEP VALİLİĞİ

İl Milli Eğitim Müdürlüğü

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
İl MEM Evrak Sayısı	92927449
Adı-Soyadı	Hacer Akdeniz
Kurum / Üniversite	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Araştırma Yapılacak İl(ler)	Gaziantep
Araştırma Yapılacak Eğitim Kurumu ve Kademesi	Gaziantep İl Milli Eğitime Bağlı Tüm İlçe Milli Eğitime Bağlı Ortaokul Öğrencileri
Araştırmanın konusu	Otizm Spectrum Bozukluğu Olan Bireylere Fen Öğretiminde teknoloji Destekli Öğretim Uygulamalarının Etkililiği
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Var
AY-SE Başvuru Formu	Var
Başvuru Taahhütnamesi	Var
Araştırma Yapılması Planlanan Okul Listesi	Var
Veri Toplama Araçları	1- Araştırma Soruları
Veri Toplama Araçları Kullanım İzni	Var.
Etik Kurul Onayı	Var
Veli İzin Formu	Var
Görüş İstenen Birim/Birimler	-

KOMİSYON GÖRÜŞÜ

Bu araştırma izin isteği komisyonumuzca Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü tarafından 21.01.2020 tarihinde yayımlanan 2020/2sayılı "Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri" konulu genelge kapsamında değerlendirilmiştir. Bilimsel çalışma kapsamında bu veri toplama araçlarının Gaziantep İl Milli Eğitime Bağlı Tüm İlçe Milli Eğitime Bağlı Ortaokul Öğrencileri üzerinde okul idaresinin gözetiminde, gönüllülük esasına göre, eğitim öğretim sürecini aksatmadan uygulanması uygun görülmüştür.

Gaziantep İl Milli Eğitime Bağlı Tüm Ortaokullardaki Öğretmenler Araştırmacı yapılan araştırmanın iki örneğini, çalışma tamamlandıktan sonra en geç iki hafta içerisinde Müdürlüğümüze CD'ye kayıtlı olarak vermeyi taahhüt eder.

Komisyon kararı	**Oybirliği ile İzin Verilmiştir.**

KOMİSYON

EK-4

Başlama Düzeyi ve İzleme Oturumları Veri Toplama Formu

Öğrenci Adı-Soyadı: **Gözlemci:**

Uygulamacı:

Basit Elektrik Devresi Elemanları	**Oturum Adı**				
	……..Oturum Tarih:	……..Oturum Tarih:	……..Oturum Tarih:	……..Oturum Tarih:	……..Oturum Tarih:
Pil					
Ampul					
Anahtar					
Duy					
Kablo					
Yüzde					

EK-5

Scratch Programında Yapılan Başlama Düzeyi ve İzleme Oturumları Veri Toplama Formu

Beceri Analizi	**……..Oturum Tarih:**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
1. Tablet bilgisayarı eline alır.					
2. Tablet bilgisayarın “anasayfa” tuşuna basar.					
3. Tablet bilgisayarın ekran kilidini sürükleyerek ekranı açar.					
4. Scratch programının açık bulunduğu uygulamaya tıklar.					
5. Yeşil bayrak işaretine tıklayarak deneyi başlatır.					
6. Duyu tutup devre üzerindeki yerine doğru sürükler ve bırakır.					
7. Ampulü tutup devre üzerindeki yerine doğru sürükler ve bırakır.					
8. Anahtarı tutup devre üzerindeki yerine doğru sürükler ve bırakır.					
9. Pili tutup devre üzerindeki yerine doğru sürükler ve bırakır.					
10. Anahtarın üzerine tıklayarak kapatır ve ampul yanar.					
Yüzde					

EK-6

Öğretim Oturumları Veri Toplama Formu

Öğrenci Adı-Soyadı: **Gözlemci:**

Uygulamacı:

Basit Elektrik Devresi Elemanları	Oturum (0 s) Tarih:	Oturum (4 s) Tarih:	Oturum (4 s) Tarih:	Oturum (4 s) Tarih:	Oturum (4 s) Tarih:
Pil	/	/	/	/	/
Ampul	/	/	/	/	/
Anahtar	/	/	/	/	/
Duy	/	/	/	/	/
Kablo	/	/	/	/	/
Yüzde					

(-/ ipucundan önce yanlış, /- ipucundan sonra yanlış, +/ ipucundan önce doğru, /+ ipucundan sonra doğru)

EK-7

Scratch Programında Yapılan Öğretim Oturumları Veri Toplama Formu

Beceri Analizi	**…….Oturum Tarih:**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
1. Tablet bilgisayarı eline alır.					
2. Tablet bilgisayarın “anasayfa” tuşuna basar.					
3. Tablet bilgisayarın ekran kilidini sürükleyerek ekranı açar.					
4. Scratch programının açık bulunduğu uygulamaya tıklar.					
5. Yeşil bayrak işaretine tıklayarak deneyi başlatır.					
6. Duyu tutup devre üzerindeki yerine doğru sürükler ve bırakır.					
7. Ampulü tutup devre üzerindeki yerine doğru sürükler ve bırakır.					
8. Anahtarı tutup devre üzerindeki yerine doğru sürükler ve bırakır.					
9. Pili tutup devre üzerindeki yerine doğru sürükler ve bırakır.					
10. Anahtarın üzerine tıklayarak kapatır ve ampul yanar.					
Yüzde					

EK-8

Genelleme Oturumları Ön-Test ve Son-Test Veri Toplama Formu

Öğrenci Adı-Soyadı:

Gözlemci:

Uygulamacı:

Basit Elektrik Devresi Elemanları	Ön Test Tarih:	Son Test Tarih:
Pil		
Ampul		
Anahtar		
Duy		
Kablo		
Yüzde		

EK-9

Genelleme Oturumlarında Hazırlanan Basit Elektrik Devresine İlişkin Veri Toplama Formu

Beceri Analizi	**……..Oturum Tarih:**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
1. Ampulü duyun içerisine yerleştirir.					
2. Ampulü saat yönünde çevirerek sıkar.					
3. Pili pil yatağına yerleştirir.					
4. Kablolardan birinin ilk ucunu pil yatağı ile bağlar.					
5. Kablonun diğer ucunu pil yatağı ile bağlar.					
6. Kablolardan diğerinin ilk ucunu ampul ile bağlar.					
7. Kablonun diğer ucunu ampul ile bağlar.					
8. Devrenin kurulumuna göre kablonun açıkta kalan ilk ucunu anahtara bağlar.					
9. Devrenin kurulumuna göre kablonun açıkta kalan son ucunu anahtara bağlar.					
10. Anahtarı kapatır ve ampul yanar.					
Yüzde					

EK-10

Hedeflenmeyen Bilgi Oturumları Ön-Test ve Son-Test Veri Toplama Formu

Öğrenci Adı-Soyadı:

Gözlemci:

Uygulamacı:

Basit Elektrik Devresi Elemanları	Ön Test Tarih:	Son Test Tarih:
Pil		
Ampul		
Anahtar		
Duy		
Kablo		
Yüzde		

EK-11

Öğretmenler İçin Sosyal Geçerlik Veri Toplama Formu

Sayın Öğretmen,

Bu sosyal geçerlik formunun amacı resimli kartlar ve Scratch programının kullanıldığı sistematik öğretim paketi ile basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme ve basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerilerine ilişkin gerçekleştirilen çalışma hakkında görüşlerinizi belirlemektir. Yanıtlarınız, bu araştırmaya ilişkin düşüncelerinizin yanında ileri araştırmalar için de önem taşımaktadır. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Sorular	**Hayır/ Katılmıyorum (1)**	**Kısmen (2)**	**Evet/ Katılıyorum (3)**
Öğrencime fen kavramları öğretilirken resimli kartlar kullanılmasının yarar sağladığını düşünüyorum.			
Öğrencimle deney yapma becerisi geliştirilirken Scratch programı kullanılmasının yarar sağladığını düşünüyorum.			
Bu çalışma yardımıyla öğrencimin fen kavramlarına ilişkin sahip olduğu bilgilerin geliştiğini düşünüyorum.			
Bu çalışma yardımıyla öğrencimin fen deneyi yapma becerilerinin geliştiğini düşünüyorum.			
Bu çalışmada edindiği becerileri öğrencimin farklı araç ve ortamlara genelleyebileceğini düşünüyorum.			
Öğrencime farklı dersler için beceriler kazandırmak istediğimde Scratch programını rahatlıkla kullanabileceğimi düşünüyorum.			
Araştırmada kullanılan sistematik öğretim sürecini etkili bir şekilde uygulayabileceğimi düşünüyorum.			
Scratch programı ile öğrencilere akademik beceriler kazandırmanın öğretimi daha eğlenceli yaptığını düşünüyorum.			
OSB olan öğrencilerle gerçekleştirilen öğretim süreçlerinde teknoloji kullanımının yararlı olduğunu düşünüyorum.			
OSB olan öğrencilerle çalışan diğer öğretmenlere Scratch programı ile öğretim süreçleri tasarlamalarını tavsiye edeceğim.			

- Bu çalışmaya ilişkin sevdiğiniz ve sevmediğiniz yönler nelerdir?

EK-12

Öğrenciler İçin Sosyal Geçerlik Veri Toplama Formu

Sevgili Öğrenci,

Bu veri toplama formunda, resimli kartlar ve Scratch programının kullanıldığı sistematik öğretim paketi ile basit elektrik devresi elemanlarının isimlerini söyleme ve basit elektrik devresi hazırlama deneyi yapma becerilerini geliştirmek amacıyla yapılan çalışmaya ilişkin görüşlerinizi belirlemek amaçlanmaktadır. Formda 5 anket sorusu bulunmaktadır. Anket sorularında görüşünüzü belirten seçeneği "X" şeklinde işaretlemenizi rica ederim. Katkılarınız için teşekkür ederim.

Sorular	**Hayır/ Katılmıyorum (1)**	**Kısmen (2)**	**Evet/ Katılıyorum (3)**
Scratch programı ile bir fen deneyi gerçekleştirmekten keyif aldım.			
Resimli kartlar ile fen kavramlarını öğrenmekten keyif aldım.			
Scratch programı ile bir fen deneyi gerçekleştirmek oldukça kolaydı.			
Farklı fen deneylerini de Scratch programı ile gerçekleştirmek isterim.			
Farklı fen kavramlarını da resimli kartlar ile öğrenmek isterim.			
Yalnızca öğretmenden dersi dinlemek yerine resimli kartlarla da çalışmak isterim.			
Yalnızca öğretmenden dersi dinlemek yerine tabletle de çalışmak isterim.			

EK-13

Gözlemciler Arası Güvenirlik Veri Toplama Formu (Resimli Kartlar ve Hedeflenmeyen Bilgi İçin)

Öğrencinin Adı Soyadı: Evre-Oturum:

Tarih: Gözlemci:

Oturumlar / Denemeler	…….. Oturum	…….. Oturum	…….. Oturum	…….. Oturum	…….. Oturum	…….. Oturum
1. Ampul						
2. Pil						
3. Anahtar						
4. Duy						
5. Kablo						
Toplam “+”						

EK-14

Gözlemciler Arası Güvenirlik Veri Toplama Formu (Scratch Programında Deney Yapımı İçin)

Beceri Analizi	**……..Oturum Tarih:**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
1. Tablet bilgisayarı eline alır.					
2. Tablet bilgisayarın “anasayfa” tuşuna basar.					
3. Tablet bilgisayarın ekran kilidini sürükler ve ekran açılır.					
4. Scratch programının açık bulunduğu uygulamaya tıklar.					
5. Yeşil bayrak işaretine tıklayarak deneyi başlatır.					
6. Duyu tutup devre üzerindeki yerine doğru sürükler ve bırakır.					
7. Ampulü tutup devre üzerindeki yerine doğru sürükler ve bırakır.					
8. Anahtarı tutup devre üzerindeki yerine doğru sürükler ve bırakır.					
9. Pili tutup devre üzerindeki yerine doğru sürükler ve bırakır.					
10. Anahtarın üzerine tıklayarak kapatır ve ampul yanar.					
Yüzde					

EK-15

Gözlemciler Arası Güvenirlik Veri Toplama Formu (Genelleme Oturumlarında Deney Yapımı İçin)

Beceri Analizi	**……..Oturum Tarih:**				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
1. Ampulü duyun içerisine yerleştirir.					
2. Ampulü saat yönünde çevirerek sıkar.					
3. Pili pil yatağına yerleştirir.					
4. Kablolardan birinin ilk ucunu pil yatağı ile bağlar.					
5. Kablonun diğer ucunu pil yatağı ile bağlar.					
6. Kablolardan diğerinin ilk ucunu ampul ile bağlar.					
7. Kablonun diğer ucunu ampul ile bağlar.					
8. Devrenin kurulumuna göre kablonun açıkta kalan ilk ucunu anahtara bağlar.					
9. Devrenin kurulumuna göre kablonun açıkta kalan son ucunu anahtara bağlar.					
10. Anahtarı kapatır ve ampul yanar.					
Yüzde					

EK-16

Resimli Kartlarla Çalışılan Başlama Düzeyi ve İzleme Oturumlarının Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu

Öğrencinin Adı Soyadı: Evre-Oturum:

Tarih: Gözlemci:

Deneme	Araç gerecin ortamda hazır bulunuyor olması	Dikkat sağlayıcı ipucunun katılımcıya sunulması	Resimli kartla bir devre elemanı sunarak "Bu elektrik devresi elemanının adı nedir?" diye sorulması	Katılımcının tepkide bulunması için 4s beklenmesi	Denemeler arası sürenin beklenmesi	Katılımın pekiştirilmesi
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
Toplam "+"						

EK-17

Scratch Programı ile Çalışılan Başlama Düzeyi ve İzleme Oturumlarının Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu

Öğrencinin Adı Soyadı: Evre-Oturum:

Tarih: Gözlemci:

Deneme	Araç gerecin ortamda hazır bulunuyor olması	Dikkat sağlayıcı ipucunun katılımcıya sunulması	Tablet bilgisayarı katılımcının önüne koyarak "Basit elektrik devresi hazırlama deneyini yap" yönergesinin sunulması	Katılımcının tepkide bulunması için 4s beklenmesi	Denemeler arası sürenin beklenmesi	Katılımın pekiştirilmesi
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
Toplam "+"						

EK-18

Resimli Kartlarla Çalışılan Öğretim Oturumlarının Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu

Öğrencinin Adı Soyadı: Evre-Oturum:

Tarih: Gözlemci:

Deneme	Araç gerecin ortamda hazır bulunuyor olması	Dikkat sağlayıcı ipucunun katılımcıya sunulması	Resimli kartla bir devre elemanı sunarak "Bu elektrik devresi elemanının adı nedir?" diye sorulması	Katılımcının tepkide bulunması için 4s beklenmesi	Doğru tepkide bulunan katılımcıların pekiştirilmesi ya da yanlış tepkide bulunan/ tepkide bulunmayan katılımcılara kontrol edici ipucunun sunulması	Denemeler arası sürenin beklenmesi	Doğru tepki sonrasında hedeflenmeyen bilginin sunulması	Katılımın pekiştirilmesi
1.								
2.								
3.								
4.								
5.								
Toplam "+"								

EK-19

Scratch Programı ile Çalışılan Öğretim Oturumlarının Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu

Öğrencinin Adı Soyadı: Evre-Oturum:

Tarih: Gözlemci:

Deneme	Araç gerecin ortamda hazır bulunuyor olması	Dikkat sağlayıcı ipucunun katılımcıya sunulması	Tablet bilgisayarı katılımcının önüne koyarak "Basit elektrik devresi hazırlama deneyini yap" yönergesinin sunulması	Katılımcının tepkide bulunması için 4s beklenmesi	Doğru tepkide bulunan katılımcıların pekiştirilmesi ya da yanlış tepkide bulunan/ tepkide bulunmayan katılımcılara kontrol edici ipucunun sunulması	Denemeler arası sürenin beklenmesi	Katılımın pekiştirilmesi
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
Toplam "+"							

EK-20

Deney Yapma Becerisi Genelleme Oturumları Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu

Öğrencinin Adı Soyadı: Evre-Oturum:

Tarih: Gözlemci:

Deneme	Araç gerecin ortamda hazır bulunuyor olması	Dikkat sağlayıcı ipucunun katılımcıya sunulması	Deney malzemelerinin katılımcının önüne koyarak "Basit elektrik devresi hazırlama deneyini yap" yönergesinin sunulması	Katılımcının tepkide bulunması için 4s beklenmesi	Katılımın pekiştirilmesi
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
Toplam "+"					

EK-21

Fen Kavramlarının İsimlerini Söyleme Becerisi Genelleme Oturumları Uygulama Güvenirliği Veri Toplama Formu

Öğrencinin Adı Soyadı: Evre-Oturum:

Tarih: Gözlemci:

Deneme	Araç gerecin ortamda hazır bulunuyor olması	Dikkat sağlayıcı ipucunun katılımcıya sunulması	Resimli kartla bir devre elemanı sunarak "Bu elektrik devresi elemanının adı nedir?" diye sorulması	Katılımcının tepkide bulunması için 4s beklenmesi	Denemeler arası sürenin beklenmesi	Katılımın pekiştirilmesi
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
Toplam "+"						

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı SOYADI : Hacer AKDENİZ

Doğum Yeri* :

Doğum Tarihi* :

Orcid Numarası :

Eğitim Durumu

Lise	2016
Lisans	2020
Yüksek Lisans	2024

Yabancı Dil

İngilizce: Okuma (Çok iyi), Yazma (Orta), Konuşma (Orta)

Mesleki Geçmiş

Görev	**Kurum**	**Çalışma Tarihleri**
Öğretmen		2021-devam ediyor

Akademik Çalışmalar

Bildiriler

Akdeniz, H. Ve Genç-Tosun, D. (2024). *Otizm Spektrum Bozukluğu Olan Çocuklara Scratch ile Fen Kavramlarının ve Fen Deneylerinin Öğretimi.* XI International Eurasian Educational Research Congress, Kocaeli.

İletişim

E-posta adresi:

İnternet sayfası (varsa): -