

Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Geliştirilen Fen Etkinliklerinin Bilimsel Süreç Becerileri Öğrenimine Etkisi: Madde ve Isı

Mustafa sözbilir¹

Seraceddin Levent Zorluoğlu²

Aydın Kızılaslan³

Type/Tür:

Research/ Araştırma

Received/Geliş Tarihi:

September 25/ 25 Eylül 2018

Accepted/Kabul Tarihi:

February 9/ 9 Şubat 2019

Page numbers/Sayfa No:

172-192

Corresponding

Author/İletişimden Sorumlu

Yazar:

leventzorluoglu@hotmail.com

[com](http://www.leventzorluoglu.com)



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication. / Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

Copyright © 2019 by

Cumhuriyet University,
Faculty of Education. All
rights reserved.

Öz

Çocukların dünyayı algılamalarında, algıları doğrultusunda doğru kararlar vermelerinde, problem çözme yeteneklerinin gelişmesinde, bilimsel tutum geliştirmelerinde, deneyim ve becerilerini arttırmada fen eğitiminin doğal olarak önemli bir rolü vardır. Bu çalışmada görme yetersizliği olan öğrencilerin ihtiyaçları dikkate alınarak hazırlanan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerine göre analizi yapılmıştır. Çalışmanın yöntemi durum çalışmasıdır. Durum çalışmaları, mevcut durumların ya da oluşan durumların daha iyi anlaşılmasını sağlayan nitel veya nicel olarak kullanılan bir yöntemdir. Çalışma grubu üç görmeyen ve beş az gören öğrenciden oluşmaktadır. Çalışmada veri toplama aracı olarak Fen Eğitim Gözlem Formu (FEGF) kullanılmıştır. Çalışmanın güvenilirliğinin sağlanması amacıyla ders esnasında kaydedilen videolar araştırmacılar tarafından ayrı ayrı izlenerek FEGF tekrardan doldurulmuş ve araştırmacıların analizleri karşılaştırılmıştır. Çalışma kapsamında geliştirilen ders planları ile görme yetersizliği olan öğrencilerin 'gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma' bilimsel süreç becerilerini kazandıkları belirlenmiştir. Bu becerilerin kazanılmasında görme yetersizliği olan öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarına yönelik öğretim materyallerinin kullanılması ve önceden kazandırılmak istenen bilimsel süreç becerilerinin ders planına yerleştirilmesi öğrencilerin bu becerileri geliştirmesinde etkili olduğu düşünülmektedir. Bu çalışmada, görme yetersizliği olan öğrencilerin ihtiyaçları dikkate alınarak hazırlanan ders planları ve bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasını hedefleyen etkinlikler sayesinde görme yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirebileceği ve bu becerileri kazanabileceği ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Görme yetersizliği, görme engelli öğrenciler, fen eğitimi, fen etkinlikleri, bilimsel süreç becerileri

Suggested APA Citation/Önerilen APA Atıf Biçimi:

Sözbilir, M., Zorluoğlu, S. L., ve Kızılaslan, A. (2019). Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik geliştirilen fen etkinliklerinin bilimsel süreç becerileri öğrenimine etkisi: Madde ve ısı. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 8(1), 172-192.
<http://dx.doi.org/10.30703/cije.463801>

¹ Prof. Dr., Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Erzurum/Türkiye

Prof. Dr. Atatürk University, Kazım Karabekir Faculty of Education, Department of Mathematics and Science, Erzurum/Turkey
e-mail: sozbilir@atauni.edu.tr ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6334-9080>

² Dr. Öğr. Üyesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Isparta/Türkiye
Asistant Prof., Süleyman Demirel University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science, Isparta/Turkey
e-mail: leventzorluoglu@hotmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8958-0579>

³ Dr. Öğr. Üyesi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Ağrı/Türkiye
Asistant Prof., Ağrı University, Faculty of Education, Department of Special Education, Ağrı/Turkey
e-mail: ydnkizilaslan@gmail.com ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3033-9358>

The Effect of Activities Prepared for Students with Visual Impairment on the Scientific Process Skills: Matter and Heat

Abstract

Science education has an important role in children's perception of the world, making the right decisions in the direction of their perceptions, developing problem solving skills, developing scientific attitudes, and increasing their experience and skills. In this study, scientific process skills which were designed according to the visually impaired students' needs were analyzed in terms of meeting these needs. The method of study is case study. Case studies are qualitative or quantitative in nature that provides a better understanding of the current situation or the situations that occur. The study group consisted of eight students, three of whom are blind and five with low vision. The Science Education Observation Form (SEOF) was used as the data collection tool. In order to ensure the reliability of the study, the videos recorded during the course were watched separately by the researchers and SEOF was filled again and the analyzes of the researchers were compared. With the help of the instructional design developed within the scope of the study, it was determined that students with visual impairment gained the following scientific process skills: making observations, measuring, classifying, saving data, hypothesizing, using data and modeling, changing and controlling variables, experimenting observing, measuring, classifying, data recording, hypothesis building, using data and model building, changing and controlling variables, and conducting experiments. In this study, it was revealed that students with visual impairment can improve their scientific process skills and gain these skills through activities aimed at gaining knowledge of scientific process skills and course plans prepared by considering the needs of visually impaired students.

Keywords: Visual impairment, students with visual impairment, science education, science activities, scientific process skills

Giriş

Günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözülmesi bireylerin hayata daha kolay adapte olmasını sağlamaktadır. Ayrıca günlük hayatta karşılaşılan bu problemler farkında olmadan bireylerin bilimsel süreç becerilerini kazanmasına yardımcı olabilmektedir. Bilimsel süreç becerilerinin aktif kılınmadığı durumlarda da bireyler karşılaştıkları problemleri çözebilmekte, fakat sistematik çözümler ve bu çözümlere bağlı öğrenmeler sağlayamamaktadır (Torp ve Sage, 1998).

Bireyler doğum itibari ile farkında olmadan doğayı anlamak için problemler çözmekte ve buna bağlı olarak doğayı dolayısı ile fen bilimlerini öğrenmeye başlamaktadırlar (Şahin, Yıldırım, Sürmeli, ve Güven, 2018). Bireylerdeki bu öğrenmeler bireylerin farkında olmadan aktif kıldıkları bilimsel süreç becerileri ile gerçekleşmektedir (Çalikoğlu, 2014; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). Bireylerin soyut kavramları içeren fen kavramlarını öğrenmelerinde bilimsel süreç becerilerinin aktif edildiği bilinçli yapılacak yönlendirmeler bireylerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmektedir (Butts ve Prescott, 1990). Çünkü bilimsel süreç becerilerinin bireylerde gelişmesi günlük hayatta karşılaşılabilen problemlerin araştırılarak çözülmesi ve bireylerin bu sürece aktif katılıp tecrübe edinmesiyle sağlanmaktadır (Harlen, 1999; Torp ve Sage, 1998). Bireyler çevrelerinde olan biten her olayı (aletlerin çalışması, hayvan hareketleri, doğa olayları vb.) gözlemleyerek tecrübe edinmektedir. Bu sayede bireyler yaparak yaşayarak, kendi sorularını sorarak, sordukları soruları araştırarak, keşfederek öğrenmesi gereken bilgileri öğrenmektedir (Martin, 2001).

Bireylerin içinde buldukları durumlara uyum sağlaması için bilgiyi elde etme yollarını öğrenmesi ve çeşitli durumlarda bilgiyi kullanması dolayısıyla bilgiye ulaşma yollarının ve bilimsel süreç becerilerinin bireylere kazandırılması oldukça önemlidir (Çakır ve Sarıkaya, 2018). Bilimsel süreç becerileri farklı bilim insanları tarafından farklı tanımlanmaktadır (Carin ve Bass, 2001; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013; Monhardt ve Monhardt, 2006; Padilla, Okey ve Dillashaw, 1983; Rezba, Sprague, Fiel ve Funk, 1995). Bilimsel süreç becerileri genel olarak, öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktifleşmesini sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma bilinci kazandıran, öğrenmede kalıcılığı arttıran ve araştırma yöntemleri kazandıran temel becerilerdir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997; Dökme ve Ozansoy, 2004). Bu beceriler; gözlem yapabilme, sınıflandırma yapabilme, ölçüm yapabilme ve sayıları kullanabilme, iletişim kurabilme, çıkarım yapma, tahmin etme, verileri toplayıp, kaydedip ve yorumlayabilme, değişkenleri belirleyip kontrol edebilme, tanımlama yapıp hipotez oluşturabilme, deney yapabilme, model oluşturabilme ve bu modeli kullanabilme olarak tasnif edilmiştir.

Bilimsel süreç becerilerinin bireylere kazandırılmasında ülkelerin politikaları farklılık göstermektedir. Ülkemizde bilimsel süreç becerileri öğretim programları kapsamında öğrencilere kazandırılmaya çalışılmaktadır. Fen bilimlerinde kazandırılmak istenen bilimsel süreç becerileri ise MEB (2013) Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda yer alan kazanımlar öğrenme alanlarında yer alan bilimsel süreç becerileri ile ilişkilendirilerek verilmeye çalışılmıştır (Büyükcengiz, 2017). Fen dersine yönelik kavramların öğretiminde ve günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözümünde bilimsel süreç becerileri ve fen dersine yönelik alan bilgisini iyi bilmek ve bütünleştirmek gerekmektedir (Aydoğdu, 2014). Bu nedenle fen öğretiminde bireylerin bilgiyi kendilerinin yapılandırmalarına yönelik durumlar oluşturmak gerekmektedir. Bu sayede bireylerin öğrendikleri kalıcı hale gelecek ve bireyler bilimsel süreç becerilerini aktif olarak kullanacaklardır.

Alanyazın incelendiğinde; bilimsel süreç becerilerine yönelik olarak okul öncesi dönemde bilimsel süreç becerileri (Aldemir ve Kermani, 2017; Günşen, Fazlıoğlu ve Bayır, 2018; Hong ve Diamond, 2011; Katz, 2011; Kuru ve Akman, 2017; Mantzicopoulos, Samarapungavan ve Patrick, 2009; Peterson, 2009; Saçkes, Trundle ve Bell, 2013; Toprakkaya, 2016; Yağcı, 2016), hazırlanan etkinliklerin öğrencilerdeki bilimsel süreç becerilerine etkisi (Kanlı, 2007; Şensoy ve Yıldırım, 2017), öğretim programlarında ve kitaplarda yer alan bilimsel süreç becerilerinin tespiti (Dökme, 2005; Kanari ve Millar, 2004; Kılıç, Haymana ve Bozyılmaz, 2010; Özdemir ve Yanık, 2017), öğretmenlerin bilimsel süreç becerileri (Bozkurt, 2014; Güler ve Şahin, 2015) ve üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerileri (Çalıkoğlu, 2014; Özdemir, 2017) çalışmaları yapılmıştır. Görme yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine yönelik olarak ulusal ve uluslararası alanyazında Bülbül (2013), Kızılaslan (2019), Kızılaslan ve Sözbilir (2017)'in yapmış olduğu görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik tasarlanan etkinliğin bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi çalışmaları yer almaktadır.

Toplumdaki bireylerin yaklaşık %0.5-%0.6'sı görme yetersizliğine sahip olan bireyler sınıfına girmekte ve bu bireylere mevcut programlar uygulanmaktadır (Oğuz, 2015; Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK], 2011). Mevcut programlar içinde yer alan fen öğretim programının uygulandığı öğrencilerin içinde yer alan görme yetersizliği olan

öğrencilerin sayısı önemsenerek kadar fazladır. Bu nedenle görme yetersizliğine sahip olan bireylerin bilimsel süreç becerilerine yönelik çalışmaların ve bu öğrencilerin öğrenme ihtiyaçları dikkate alınarak hazırlanan etkinlikler uygulandığı çalışmalar alanyazında yer almamaktadır. Çalışmada görme yetersizliği olan öğrencilerin ihtiyaçları dikkate alınarak hazırlanan ve uygulanan etkinliklerin bu öğrencilerdeki bilimsel süreç becerilerine etkisi belirlenmesi amaçlanmıştır. İlk düşünüldüğünde, içinde alt basamakları açısından bilimsel süreç becerileri, yetersizliği olmayan öğrencilere kazandırılabilir düşüncesi yaratmaktadır. Bu nedenle çalışma görme yetersizliği olan öğrencilerin ihtiyaçları dikkate alınarak hazırlanan etkinliklerin bu öğrenciler açısından bilimsel süreç becerileri basamaklarının kazanılma durumunun tespiti açısından önemlidir. Çünkü öğrenci ihtiyaçları dikkate alınarak yapılan öğretimlerde öğrencilerin gerek dersi öğrenmelerinde gerekse bilimsel süreç becerilerini kazanmalarına olumlu yönde katkı sağlamaktadır (Kanlı, 2007).

Yöntem

Çalışma, Tasarım Tabanlı Araştırma (TTA) benimsenerek durum çalışması ile gerçekleştirilmiştir. Durum çalışmaları, mevcut durumların ya da oluşan durumların daha iyi anlaşılmasını sağlayan nitel veya nicel olarak kullanılan bir yöntemdir (Creswell, 2007). Bu tür çalışmalarda durum ile ilgili olarak araştırmacılar nasıl ve neden sorularını cevaplandırmaya çalışırlar (Yin, 2013).

Çalışmada, TTA basamakları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Çalışmanın aşamaları şu şekilde sıralanabilir:

1. 6. sınıf II. Dönemde (güz) görme yetersizliği olan öğrencilerin fen bilimleri dersindeki bilimsel süreç becerileri ve öğrencilerin fen dersi kazanımlarını öğrenmelerine yönelik ihtiyaçları belirlenmiştir.
2. Birinci basamakta edinilen bilgiler dikkate alınarak "Madde ve Isı" ünitesine yönelik öğretim planı ve materyaller geliştirilmiştir.
3. İkinci basamakta geliştirilen öğretim planı materyal destekli olarak öğretime sunulmuştur.
4. Öğretim esnasında yapılan gözlemler sonucunda görme yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine öğrenme ihtiyaçları dikkate alınarak hazırlanan etkinliklerin etkisi belirlenmiştir.

Çalışma Grubu

Çalışma grubu, uygulamanın gerçekleştirileceği Erzurum ilinde bir adet görme engelliler ortaokulu ve bir adet 6. Sınıf olması nedeniyle amaçlı örnekleme belirlenmiştir. Bu nedenle çalışma grubu, 2015-2016 eğitim-öğretim yılında Erzurum Görme Engelliler Ortaokulu 6.sınıfta öğrenim gören, üç görmeyen ve beş az gören toplam sekiz öğrenciden oluşmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1
Çalışma Grubu

Öğrenci No	Cinsiyet	Görme düzeyi
Ö ₁	Kız	Görmeyen
Ö ₂	Kız	Az gören
Ö ₃	Kız	Az gören
Ö ₄	Erkek	Az gören
Ö ₅	Erkek	Az gören
Ö ₆	Erkek	Görmeyen
Ö ₇	Erkek	Az gören
Ö ₈	Erkek	Görmeyen

Veri Toplama Araçları

Çalışma kapsamında elde edilen veriler sınıf içi gözlemlerle elde edilmiştir. TÜBİTAK 114K725 nolu proje kapsamında geliştirilen Fen Etkinlik Gözlem Formu'nun (FEGF) 'Beceri' alanında yer alan 'Bilimsel Süreç Becerileri' basamakları dikkate alınarak bilimsel süreç becerilerinin gerçekleşme durumları tespit edilmiştir. Görme yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanma durumları 'Madde ve Isı' ünitesinde yer alan yedi kazanıma (Tablo 2) yönelik hazırlanan öğretim planının uygulanması esnasında tespit edilmiştir.

Tablo 2
Madde ve Isı Ünitesinde Yer Alan Kazanımlar

Kazanımlar
6.6.1.1. Maddeleri, ısı iletimi bakımından sınıflandırır.
6.6.1.2. Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.
6.6.1.3. Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirler.
6.6.1.4. Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir.
6.6.2.1. Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırarak yaygın olarak kullanılan yakıtlara örnekler verir.
6.6.2.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini araştırır ve sunar.
6.6.2.3. Soba ve doğal gaz zehirlenmeleri ile ilgili alınması gereken tedbirleri araştırır ve rapor eder.

Verilerin Analizi

Çalışmada veri analizi, gözlemler sonucunda doldurulan FEGF dikkate alınarak yapılmıştır. FEGF bilimsel süreç becerileri ise ders planında kazandırılması gereken bilimsel süreç becerilerine odaklanılarak becerilerin gerçekleştirilme durumları tespit edilmiştir. Gerçekleştirilme durumu tespiti sonucunda elde edilen veriler, betimsel analiz yöntemi kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmada betimsel analiz, verilerin araştırmacının belirlemiş olduğu kod kategori ve temaya göre organize edilmesine imkân vermesi nedeni ile kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kazanma durumları analiz edilirken 'Evet' ve 'Hayır' olmak üzere iki kategori belirlenmiştir. Bilimsel süreç becerilerinin kazanılma durumunda kazanım 'Evet', bilimsel süreç becerilerinin kazanılmama durumunda ise kazanım 'Hayır' kategorisine yerleştirilmiştir.

Çalışmanın güvenilirliğinin sağlanması amacıyla ders esnasında kaydedilen videolar araştırmacılar tarafından ayrı ayrı izlenerek FEGF tekrardan doldurulmuş ve araştırmacıların analizleri karşılaştırılmıştır. Farklılıkların olması durumunda araştırmacılar tartışarak ortak bir beceri basamağına karar vermişlerdir.

Bulgular

Ders Planı Tasarımı

Çalışmada Tablo 2’de yer alan kazanımlara yönelik hazırlanan ders planlarında kazanımlara uygun olarak bazı bilimsel süreç becerileri plana dâhil edilmiştir. İhtiyaçların belirlenmesi aşamasında görme yetersizliği olan öğrencilere dersler işlenirken bilimsel süreç becerilerinin kazanılması önemsenmediği konuların daha çok sözel içerikli işlendiği belirlenmiştir. Bu nedenle ihtiyaç belirleme aşamasında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinden her hangi birine yönelik beceri kazanmadığı görülmüştür. Bu nedenle öğretim planı hazırlanırken görme yetersizliği olan öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırıcı ihtiyaçlar (Sözbilir *vd.*, 2016) ve kazanım ile kazandırılabilir bilimsel süreç becerileri dikkate alınarak ders planı hazırlanmıştır (Şekil 1).

Konu	Madde ve Isı
Kavramlar	Isı iletkeni, ısı yalıtkanı, ısı yalıtımı, ısı yalıtım malzemeleri
Kazanım/lar	6.6.1.1. Maddeleri, ısı iletimi bakımından sınıflandırır [<i>Kavramsal bilgi/Anlama</i>] 6.6.1.2. Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır [<i>Kavramsal bilgi/Analiz</i>]. 6.6.1.3. Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirler [<i>Kavramsal bilgi/Anlama</i>]. 6.6.1.4. Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir [<i>Kavramsal bilgi/Yaratma</i>].
Bilimsel süreç becerileri	Gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma.
Yaşam becerileri	Analitik düşünme, karar verme, yaratıcılık, iletişim ve takım çalışması.
Duyuş	Öğrenmekten hoşlanma, istekli olma, fenin katkısına değer verme, bireysel ve toplumsal sorumluluk hissetme
FTTÇ	Bilim ve teknoloji ilişkisi, bilimin toplumsal katkısı

Kazanımlara yönelik kazandırılması düşünülen beceriler

MODÜL-İ'E YÖNELİK ÖĞRETMENE ÖNERİLER

Öğrencilerle yapılan görüşme ve gözlem çalışmaları sonucunda görme yetersizliğinden etkilenen öğrencilerin "Madde ve Isı/Madde ve Değişim" ünitesinin "Madde ve Isı" konusunda yer alan kavramların büyük bir çoğunluğunu kavramsal düzeyde öğrenemedikleri tespit edilmiştir. Bunun sebepleri arasında kavramların ağırlıklı olarak sözel yollarla anlatılması, öğrencilerin elinde yeterli düzeyde basılı dokümanın bulunmaması ve kavram öğretimini kolaylaştıracak dokümental materyallerin hiç olmaması veya yetersiz olmasından kaynakladığı düşünülmüştür.

Öğrenci ihtiyaçlarına yönelik öneriler

Isı ve ısı yalıtımı kavramları öğrenimi oldukça zor olan soyut kavramlardır. Isı yalıtkanı kavramı çok az öğrenci tarafından doğru anlaşılacaktır. Bu konu ile ilgili olarak alan yazında tespit edilmiş temel kavram yanılgıları aşağıda listelenmiştir.

Şekil 1. Ders planı giriş kısmı (ihtiyaçlar ve bilimsel süreç becerileri)

Öğretimin Gerçekleştirilmesi

TUBİTAK 114K725 nolu proje kapsamında geliştirilen ders planlarında yer alan etkinlikler öğrenci ihtiyaçları dikkate alınarak 'sesli termometre, Braille ders dokümanları, büyük puntolu ders dokümanları ve dokümental materyaller' öğretim araçları ile desteklenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3
Öğretimin Gerçekleştirilmesi Örneği



Öğretmen: Dağıttığım etkinlik kağıtlarını okuyun ve deneyi nasıl yapacaksınız öğrenin

Ö₂: Öğretmenim ben okuyum mu?

Öğretmen: Sen büyük puntoludan oku. Ö₆ sende kabartmadan takip et.

Öğretmen: Şimdi Ö₂ okudu. Herkes önündeki kâğıttan takip etti. Herkes ısı yalıtımı için materyal geliştirdi. Sonra kavanozlara sıcak su doldurup sıcaklıklarını konuşan termometre ile ölçeceksiniz. Ölçtüğünüz sıcaklığı kaydedip kapaklarını kapatacağız. 15 dakika geçtikten sonra kapakları kapatıp bekleyeceğiz ve herkes kapakları açıp bu termometre ile sıcaklıkları ölçüp kâğıdına yazacak. Sonra aradaki fark fazla olunca ne olacak? Sen söyle Ö₄.

Ö₄: Hmmmm. Çok sıcaklık kaybetmiş diyecez.

Öğretmen: Çok kaybeden ısıyı iyi yalıtır der miyiz Ö₇?

Ö₇: Hayır demeyiz yalıtıydı az azalırdı öğretmenim.

Uygulama Esnasında Kazandırılan Bilimsel Süreç Becerileri

Bu bölümde, 'Maddenin ve Isı' ünitesine yönelik geliştirilen öğretim planlarında yer alan etkinliklerin uygulanması aşamasında öğrencilerin gerçekleştirdikleri bilimsel süreç becerileri belirlenmiştir.

Tablo 4'e göre tasarlanan dokuz etkinlikte öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini gerçekleştirme durumları değerlendirilmiştir. Tasarlanan etkinliklerin bilimsel süreç becerilerine göre dağılımı şu şekildedir (Tablo 4): gözlem yapma (6 etkinlik), ölçme ve sınıflama (6 etkinlik), verileri kaydetme (6 etkinlik), hipotez kurma (2 etkinlik), verileri kullanma ve model oluşturma (2 etkinlik), değişkenleri değiştirme ve kontrol etme (4 etkinlik) ve deney yapma (4 etkinlik).

Tablo 4
Etkinliklerde Kazandırılması Düşünülen Bilimsel Süreç Becerilerinin Kazandırılma Durumu

	E.6.1		E.6.2		E.6.3		E.6.4		E.6.5		E.6.6		E.6.7		E.6.8		E.6.9		
	PD	GD	PD	GD	PD	GD	PD	GD	PD	GD	PD	GD	PD	GD	PD	GD	PD	GD	
Bilimsel Süreç Becerileri	Gözlem yapma	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓						
	Ölçme, sınıflama	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓		x	✓	x	✓	
	Verileri kaydetme	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓						x	✓	
	Hipotez kurma				x	✓												x	✓
	Verileri kullanma ve model oluşturma	x	✓													x	✓		
	Değişkenleri değiştirme ve kontrol etme					x	✓	x	✓	x	✓								
	Deney yapma	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓								

PD: Planlanan Durum GD: Gerçekleşme Durumu E: Etkinlik X: Gerçekleşmedi ✓: Gerçekleşti

Tasarlanan etkinlikler görme yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerileri gerçekleştirmeleri açısından incelendiğinde Tablo 4'te PD olarak yer alan

beceriler uygulama esnasında öğrenciler tarafından gerçekleştirilmiştir. Buna göre 'Madde ve Isı' ünitesine genel olarak bakıldığında 'gözlem yapma', 'ölçme ve sınıflama', 'verileri kaydetme', 'hipotez kurma', 'verileri kullanma ve model oluşturma', 'değişkenleri değiştirme ve kontrol etme' ve 'deney yapma' bilimsel süreç becerilerinin etkinlikler dâhilinde görme yetersizliği olan öğrenciler tarafından gerçekleştirildiği Tablo 4'ten anlaşılmaktadır.

Ders planlarında yer alan etkinliklerin uygulanmasında görme yetersizliği olan öğrenciler aşağıdaki bilimsel süreç becerilerini gerçekleştirmişlerdir;

Etkinlik 6.1'de maddeleri ısı iletimi bakımından sınıflandırması amaçlanmaktadır. Öğrencilere derse başlamadan önce konu ile ilgili ön bilgilerini öğrenmek için birkaç soru sorulmuştur. Daha sonra etkinlikle ilgili materyaller (demir kaşık, tahta kaşık, cam kâse) öğrencilere dağıtılmış ve öğrencilerin gözlem yaparak materyalleri tanıması sağlanmıştır (gözlem yapma) (Şekil 2).



Şekil 2. Demir kaşık, tahta kaşık ve cam kâsenin incelenmesi

Materyallerin öğrenciler tarafından keşfedilmesinden sonra öğrencilerin görme ihtiyaçlarına göre basılan etkinlik kâğıtları dağıtılmış ve öğrencilerin okuması sağlanmıştır. Etkinlik öncesinde öğrenciler arası iletişimin sağlanması ve etkinliği takım çalışması ile gerçekleştirebilmeleri için öğrenciler iki gruba ayrılmıştır. Etkinlik kapsamında dağıtılan iki kâseden birine sıcak su diğerine ise buzlu su öğretmen kontrolünde ilave edilmiştir (deney yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme). Etkinlikte öğrencilerin ölçüm yapabilmeleri için kâselerin içine kaşıklar yerleştirilmeden önce kaşıklar öğrencilere dokundurularak ve kâselerin her birine demir ve tahta kaşık konmuştur (gözlem yapma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme) (Şekil 3). Belli bir süre bekledikten sonra öğrenciler demir olan kaşığın tahta olan kaşıktan daha iyi ısıyı ilettiğini gözlemlemiş (gözlem yapma) ve sıcaklık soğuklukla ilgili bilgiler kaydedilmiştir (verileri kaydetme). Etkinlikte sıcak ve soğuk su kullanımı değişkenlerin değiştirilerek ısı iletimini kontrol etmelerini sağlamıştır (değişkenleri değiştirme ve kontrol etme). Demir kaşığın soğukluk/sıcaklık hissi vermesi tahta kaşıқта ise demir kaşıқтаki soğukluk/sıcaklığın hissedilememesi öğrencilerin değişimleri anlamak için istekli olarak sürekli gözlem yapmasını sağlamıştır (gözlem yapma).



Şekil 3. Sıcakta ve soğukta demir ve tahta kaşığın sıcaklıklarının incelenmesi

Etkinlik 6.1’de belirlenen gruplar aynı kalacak şekilde her gruba Etkinlik 6.2 ile ilgili materyaller dağıtılmıştır. Etkinlik 6.2’de yer alan etkinlikte bir zemin üstüne oturtulmuş dört farklı maddeden yapılmış bardaklar yer almaktadır. Öğrencilerin hipotez kurma becerilerini geliştirmek amacıyla etkinlikle ilgili TGA kâğıdı her bir öğrenciye dağıtılmıştır. Etkinlik öncesi Etkinlik 6.2’de okudukları etkinliğin sonucu ile ilgili hipotez kurulması istenmiştir (hipotez kurma). Daha sonra öğrencilere bardaklara sıcak su ilave edilmeden bardak sıcaklıkları konuşan termometre ile ölçüştürülmüş ve öğrenciler sıcaklıkları kaydetmiştir (ölçme, verileri kaydetme). Öğretmen kontrolünde bardaklara sıcak su konulmuş ve öğrencilere verilen termometre ile bardakların yüzeyindeki sıcaklıkları ölçülmesi sağlanmıştır (gözlem yapma, ölçme, deney yapma) (Şekil 3). Öğrenciler gözlem sonuçlarını ve bardakların sıcaklık verilerini TGA kâğıdına kaydetmişlerdir (verileri kaydetme).



Şekil 4. Dört farklı maddeden yapılmış bardakların sıcaklıklarının incelenmesi

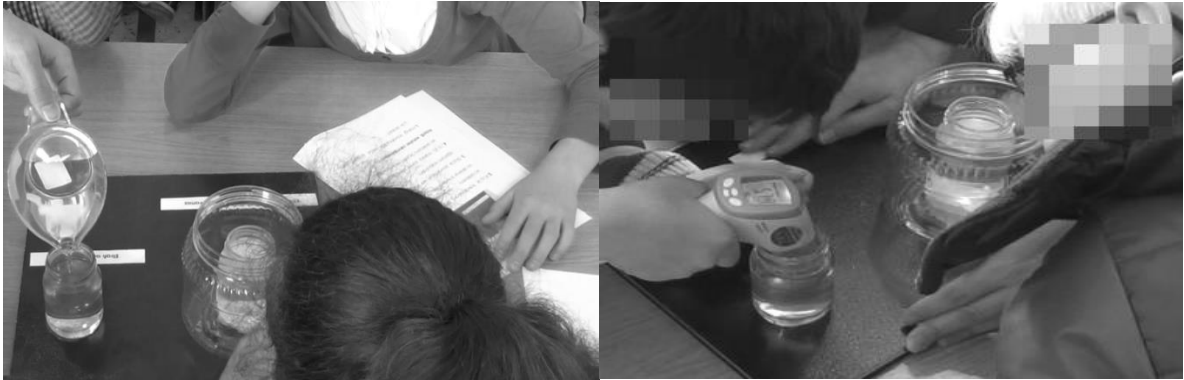
Etkinlik 6.3’te amaç, binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışılması ve binalarda kullanılan ısı

yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirlemektir. Öğrencilerin ilgisini çekmek amacıyla derse Etkinlik 6.3'te yer alan etkinlik düzeneğini hazırlanarak ve yapılacak etkinlik öğrencilere anlatılarak başlanmıştır (gözlem yapma) (Şekil 5).



Şekil 5. Farklı boyutlardaki kavanozların incelenmesi

Etkinlikte küçük kavanoza sıcak su öğretmen kontrolünde doldurularak öğrencilerin Etkinlik 6.3'ü etkinlik kâğıdına göre gerçekleştirmeleri istenmiştir (deney yapma). Öğrenciler sıcak suların sıcaklıklarını ölçtükten sonra kavanozların kapaklarını kapatmışlar ve belli bir süre bekledikten sonra kavanozların kapaklarını açarak termometre ile kavanozların sıcaklıklarını ölçmüşler ve sıcaklıkları kaydetmişlerdir (gözlem yapma, ölçme, verileri kaydetme). Deney sonucunda büyük kavanozun içinde olan küçük kavanozun suyun sıcaklığının diğer küçük kavanozdan yüksek olduğunu fark etmişlerdir (değişkenleri değiştirme ve kontrol etme) (Şekil 6). Etkinlik sonunda büyük kavanozun içine konulan kavanozda bulunan suyun sıcaklığının daha yüksek olmasının sebebinin kavanozlar arasında bulunan havadan kaynaklandığına karar vermişlerdir.



Şekil 6. Sıcak su ilave edildikten sonra sıcaklığın ölçülmesi

Etkinlik 6.4'te ile birlikte dört farklı maddeden yapılmış bardakların büyük plastik kavanozlara sabitlendiği materyal öğrencilere verilmiştir. Her bir kavanoz ve bardak arasında kalan boşluğa belli miktarda soğuk su ve bardakların içine ise sıcak su öğretmen tarafından doldurulmuştur. Sıcak suların sıcaklıkları öğrenciler tarafından ölçülerek not edilmiş (ölçme, verileri kaydetme) ve kavanozların ağızları öğrenciler tarafından kapatılmıştır (deney yapma). Belli bir süre bekledikten sonra

kapaklar açılıp kavanozların içindeki bardakların sıcaklıkları sırasıyla ölçülüp not edilmiştir (deney yapma, ölçme, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme) (Şekil 7).



Şekil 7. Dört farklı maddeden yapılmış bardakların sıcaklıklarının incelenmesi

Etkinlik 6.5'te öğrencilerin alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirmeleri amaçlanmıştır. Derse başlamadan Etkinlik 6.5 için gerekli olan materyaller öğrencilere verilmiştir (gözlem yapma). Etkinlik kapsamında öğrencilerden ısı yalıtımının en iyi şekilde sağlanması şartıyla plastik kavanoz ve cam kavanoz arasında kalan boşluğun farklı dolgu malzemeleri kullanarak doldurulması istenmiştir (verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma). Dolgu malzemelerini dolduran öğrencilerin cam kavanozlarına sıcak su eşit miktarda ilave edilmiş ve öğrenciler tarafından sıcaklığın ölçülmesi sağlanmıştır (ölçme, verileri kaydetme, gözlem yapma, deney yapma). Sıcak su ilave edildikten sonra cam kavanozun ağzı kapatılarak öğrencilere verilen dolgu malzemeleriyle plastik kavanoz tamamen doldurularak ağzı kapatılmıştır (değişkenleri değiştirme ve kontrol etme). Belli bir süre bekledikten sonra her öğrenciye ait kavanozlar açılarak içindeki suyun sıcaklığı ölçülerek kaydedilmiştir (verileri kaydetme) (Şekil 8).



Şekil 8. Farklı dolgu malzemeleriyle sıcaklık değişiminin incelenmesi

Etkinlik 6.6'da amaç, yakıtları katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırarak yaygın olarak kullanılan yakıtlara örnekler vermektir. Öğrencilere sınıfa getirilen odun, kömür, çakmak gazı, gazyağı gibi yakıtlar incelettirilerek gözlem yapması sağlanmış (gözlem yapma) ve materyalleri maddelerin hallerine göre sınıflanması istenmiştir (sınıflama) (Şekil 9).



Şekil 9. Odun, çakmak gazı, gazyağı gibi yakıtların öğrenciler tarafından incelenmesi

Fosil yakıtların çeşitleri ve türlerinin anlaşılabilmesi için fosil yakıtların çevreye olan etkisi ve yenilenebilir enerji kaynaklarına giriş amacıyla <https://www.youtube.com/watch?v=PRZGDSpi1Yk> linkinde yer alan video ile derse başlanılmış ve sonrasında öğrencilerin bilim süreç becerilerinin aktif kılınmadığı Etkinlik 6.7 ile derse devam edilmiştir (Şekil 10). Etkinlik 6.7'de kazanımın daha çok sözel içerikli sunulması nedeni ile bilimsel süreç becerileri öğrencilerde aktif kılınamamıştır.



Şekil 10. Öğrencilerin çalışma yapraklarını incelenmesi

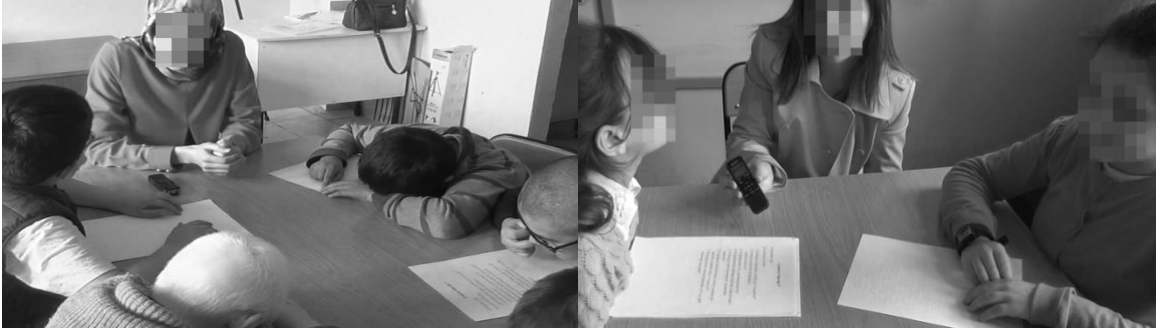
Öğrencilerin farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini araştırmak ve sunmak amacıyla Etkinlik 6.8 işlenmiştir (Şekil 11). Bu amaçla yakıtların olumlu ve olumsuz etkileri ile ilgili gazete haberlerinin yer aldığı Etkinlik 6.8 dağıtılmıştır. Verilen haberlerin olumlu ve olumsuz etkilerini söylemeleri istenerek öğrencilerin sınıflama becerileri aktif edilmiş (sınıflama) ve öğrencilerin bu verileri kullanarak yakıtların insan ve çevre üzerine etkisini azaltmasına yönelik model oluşturması istenmiştir (verileri kullanma ve model oluşturma).



Şekil 11. Öğrencilerin yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili videoları izlemesi

Gelecek haftaki derste kullanmak amacıyla öğrencilere Etkinlik 6.9 dağıtılmış ve oradaki soruları çevrelerindeki insanlara sormalarını ve bilgi toplamalarını

istenmiştir (verileri kaydetme). Bu amaçla öğrenciler uzman kişilere çalışma yaprağında yer alan soruları sorarak ses kaydı yapmışlardır (Şekil 12).



Şekil 12. Etkinlik 6.9'daki soruların öğrenciler tarafından uzman kişilere sorulması

Etkinlik 6.9'da öğrencilerin soba ve doğal gaz zehirlenmeleri ile ilgili alınması gereken tedbirleri araştırması ve rapor etmesi amaçlanmıştır (sınıflama, verileri kaydetme). Bir önceki derste işlenen kavramlar kısaca birkaç soru ile tekrarlanmıştır. Sonrasında soba zehirlenmesiyle ilgili olarak linkteki (https://www.youtube.com/watch?v=rBuzQk7_eck.) video öğrencilere izletilmiştir (görmeyen öğrenciler dinlemişlerdir) (Şekil 13). Bu sayede zehirlenmelerde alınacak önlemler ile öğrencilerden hipotez kurmaları istenmiştir (hipotez kurma). Ayrıca Etkinlik 6.9 kapsamında toplanılan bilgileri sınıflayarak sunmalarını istenmiştir (sınıflama). Öğrenciler görüşmeler sonucu öğrendikleri bilgileri arkadaşları ile paylaşmışlardır.



Şekil 13. Soba zehirlenmesiyle ilgili videonun izlenmesi

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Tasarım tabanlı araştırmanın ilk basamağı olan ihtiyaç belirleme basamağında öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini aktif edici etkinliklerin öğretmen tarafından gerçekleştirilmemesi, gerçekleştirilmek istendiğinde ise öğrencilerin bu etkinlikleri gerçekleştirmelerini kolaylaştırıcı öğretim materyallerinin kullanılmaması ve gerçekleştirilen etkinliklerin ise öğretmen tarafından gerçekleştirilerek öğrencilere

anlatılması öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini kullanamamalarına sebep olduğu düşünülmüştür.

Bu çalışmada, kazanımlar ile kazandırılacak bilimsel süreç becerileri ve görme yetersizliği olan öğrencilerin ihtiyaçları dikkate alınarak hazırlanan ders planları sayesinde görme yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirebileceği ve bu becerileri kazanabileceği ortaya çıkmıştır. Çalışma kapsamında geliştirilen ders planları ile görme yetersizliği olan öğrencilerin 'gözlem yapma, ölçme, sınıflama, verileri kaydetme, hipotez kurma, verileri kullanma ve model oluşturma, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, deney yapma' bilimsel süreç becerilerini kazandıkları belirlenmiştir. Bu becerilerin kazanılmasında görme yetersizliği olan öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarına yönelik öğretim materyallerinin kullanılması ve önceden kazandırılmak istenen bilimsel süreç becerilerinin ders planına yerleştirilmesi öğrencilerin bu becerileri geliştirmesinde etkililiği arttırdığı düşünülmektedir. Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi ve aktif kılınması için geleneksel öğretim yöntemleri yerine yapılandırıcı yaklaşımda yer alan öğretim yöntem ve tekniklerinin kullanılması bilimsel süreç becerilerini geliştirmede ve bu becerilerin kullanımının en üst düzeylere çıkarılmasında daha etkilidir (Günşen *vd.*, 2018). Bu çalışma, görme yetersizliği olan öğrencilerin öğrenmelerini aktif kılacak yapılandırıcı yaklaşıma uygun ders planlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine olumlu etkisini ortaya koymaktadır. Çalışma verileri alanyazında yapılmış mevcut çalışmalarla (Bülbül, 2013; Çalıkoğlu, 2014; Günşen *vd.*, 2018; Kızılaslan ve Sözbilir, 2017; Kuru ve Akman, 2017; Köklükaya ve Yıldırım, 2018; Öztürk, 2016; Öztürk *vd.*, 2017; Öztürk ve Başbay, 2017; Şahin, 2018; Şensoy ve Yıldırım, 2017) uyuşmaktadır.

Görme yetersizliği olan öğrencilerin öğrenmelerini aktif etmek (Enç, 2005) ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmek amacı ile öğretimi kolaylaştıracak ve bilimsel süreç becerilerini aktif kılacak öğretim materyalleri ile öğretimin desteklenmesi gerekmektedir (Kızılaslan, 2019; Kızılaslan ve Sözbilir, 2017; Yılmaz, 2017). Buna bağlı olarak çalışmada kullanılan öğretimi destekleyici sesli termometre, üç boyutlu materyaller, az görenler için büyük puntolu dokümanlar ve görmeyenler için Braille dokümanların görme yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini aktif olarak kullanmalarını sağladığı düşünülmektedir. Çalışma bu yönüyle Kızılaslan ve Sözbilir (2017)'in çalışmasının sonuçlarını destekler niteliktedir.

Çalışma bulguları ve alanyazında yer alan çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin aktif edildiği öğretim programları ve planları ile özel eğitime gereksinimi olsun olmasın her bir öğrencinin bilimsel süreç beceri basamaklarında yer alan beceri basamaklarını aktif kıldığı söylenebilir. Her ne kadar öğretim programları ve planlarında bilimsel süreç becerileri aktif edilmeye çalışılsa da bu öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini aktif kılmaları için destekleyici öğretim materyallerine (Zorluoğlu ve Sözbilir, 2017) ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle görme yetersizliği olan öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi amacı ile yapılan çalışmalar da öğrenci ihtiyaçları dikkate alınarak destekleyici öğretim materyallerinin kullanılması gerekmektedir.

Teşekkür

Bu çalışma 114K725 nolu TUBİTAK projesi kapsamında finanse edilmiştir. Bu çalışmaya gönüllü katılan öğretmenlere, öğrencilere ve TUBİTAK'a teşekkür ederiz.

Kaynakça

- Aldemir, J., and Kermani, H. (2017). Integrated STEM curriculum: improving educational outcomes for head start children. *Early Child Development and Care*, 187(11), 1694-1706. <https://doi.org/10.1080/03004430.2016.1185102>.
- Aydoğdu, B. (2014). *Fen bilimleri öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 366313)
- Butts, M., and Prescott, S. (1990). *Science framework for california public schools kindergarten through grade twelve*. California: Bureau of Publications, sales unit, California Department of Education.
- Bülbül, M. Ş. (2013). A description of a blind student's science process skills through health physics. *European Journal of Physics Education*, 4(2), 6-13.
- Büyükcengiz, M. (2017). *Dijital öyküleme metodunun ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve derse yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 471776)
- Carin, A. A., and Bass, J. E. (2001). *Teaching science as inquiry*. Upper Saddle River, New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions* (Second edition). London: Sage.
- Çakır, N. K., ve Sarıkaya, M. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerinin değerlendirilmesi. *Turkish Studies*, 13(4), 859-884. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.12823>
- Çalıkoğlu, B. S. (2014). *Üstün zekâlı ve yetenekli öğrencilerde derinlik ve karmaşıklığa göre farklılaştırılmış fen öğretiminin başarı, bilimsel süreç becerileri ve tutuma etkisi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 356628)
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., ve Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi.
- Dökme, İ. (2005). Milli eğitim bakanlığı ilköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının bilimsel süreç becerileri yönünden değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 4(1), 1-6.
- Dökme, İ., ve Ozansoy, Ü. (2004). Fen öğretiminde bilimsel iletişim kurabilme becerisi. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı* içinde (ss. 1-9). Malatya: İnönü Üniversitesi.
- Enç, M. (2005). *Görme özürlüler, gelişim, uyum ve eğitimleri*. Ankara: Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.
- Güler, B., ve Şahin, M. (2015). Karma öğrenme yönteminin ilköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojiye yönelik tutumlarına, öz-düzenleme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 108-127. <https://doi.org/10.17522/nefmed.17511>
- Günşen, G., Fazlıoğlu, Y., ve Bayır, E. (2018). Yapılandırıcı yaklaşıma dayalı bilim öğretiminin 5 yaş çocuklarının bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Hacettepe*

- Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 33(3), 599-616.
<https://doi.org/10.16986/HUJE.2018036552>
- Kanlı, U. (2007). 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımı ile doğrulama laboratuvar yaklaşımlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine ve kavramsal başarılarına etkisi (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 189706)
- Kılıç, G. B., Haymana, F., ve Bozyılmaz, B. (2010). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı'nın bilim okuryazarlığı ve bilimsel süreç becerileri açısından analizi. *Eğitim ve Bilim*, 33(150), 52-63.
- Kızılaslan, A. (2019). The development of science process skills in visually impaired students: analysis of the activities. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 8(1), 90-96. DOI: 10.11591/ijere.v8.i1.pp90-96
- Kızılaslan, A., ve Sözbilir, M. (2017). Görme yetersizliği olan öğrencilere için tasarlanan etkinliğin bilimsel süreç becerilerine göre analizi. *SDU International Journal of Educational Studies*, 4(2), 86-95.
- Köklükaya, A. N., ve Yıldırım, E. G. (2018). Science teacher candidates' expression levels on the expansion of water subject by prediction-observation-explanation method. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 2(1), 16-27.
- Kuru, N., ve Akman, B. (2017). Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerinin öğretmen ve çocuk değişkenleri açısından incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 42(190), 269-279.
- Harlen, W. (1999). Purposes and procedures for assessing science process skills. *Assessment in Education: Principles, Policy ve Practice*, 6(1), 129-144.
<https://doi.org/10.1080/09695949993044>
- Hong, S.Y., and Diamond, K. E. (2011). Two approaches to teaching young children science concepts, vocabulary and scientific problem-solving skill. *Early Childhood Research Quarterly*, 27(2), 295-305.
<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2011.09.006>
- Kanari, Z., and Millar, R. (2004). Reasoning from data: How students collect and interpret data in science investigations. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(7), 748-769. <https://doi.org/10.1002/tea.20020>
- Katz, P. (2011). A case study of the use of internet photobook technology to enhance early childhood "scientists" identity. *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 525-536. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9301-8>
- Mantzicopoulos, P., Samarapungavan, A., and Patrick, H. (2009). We learn how to predict and be a scientist: Early science experiences and kindergarten children's social meanings about science. *Cognition and Instruction*, 27(4), 312-369.
<https://doi.org/10.1080/07370000903221726>
- Martin J. D. (2001). *Constructing early childhood science*. New York: Delmar Cengage Publishing.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3,4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Monhardt, L., and Monhardt, R. (2006). Creating a context for the learning of science process skills through picture books. *Early Childhood Education Journal*, 34(1), 67-71. <https://doi.org/10.1007/s10643-006-0108-9>

- Oğuz, G. (2015). Görme yetersizliği olan öğrenciler. H. İ. Diken (Ed.), *Özel eğitim içinde* (s. 218-249). Ankara: Pegem Akademi.
- Özdemir, G. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilere yönelik zenginleştirilmiş öğretim programının bilimsel süreç becerilerine ve başarıya katkısına ilişkin eylem araştırması* Yayınlanmamış (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 454914)
- Özdemir, G., ve Yanık, H. B. (2017). Beşinci sınıf fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerin veriler açısından incelenmesi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 18(1), 203-221.
- Öztürk, M. (2016). *Sorgulama temelli bilim eğitimi programının 60-72 aylık çocukların bilimsel süreç becerileriyle dil ve kavram gelişimlerine etkisi* (Doktora tezi), Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 435221)
- Öztürk, M., Akdeniz, A. R., ve Bakırcı, H. (2017). Bilgisayar destekli öğretim uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilimsel düşünme becerilerine etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 611-639. <https://doi.org/10.23891/efdyyu.2017.24>
- Öztürk, A., ve Başbay, A. (2017). Mevlana toplum ve bilim merkezi öğretim programlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve bilime yönelik tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(1), 283-298.
- Padilla, M.J., Okey, J.R., and Dillashaw, F.G. (1983). The relationship between science process skills and formal thinking abilities. *Journal of Research in Science Teaching*, 20(3), 239-246. <https://doi.org/10.1002/tea.3660200308>
- Peterson, S. M. (2009). Narrative and pragmatic explanations in preschool science discourse. *Discourse Processes*, 46(4), 369-399. <https://doi.org/10.1080/01638530902959448>
- Rezba, R. J., Sprague, C., Fiel, R. L., and Funk, H. J. (1995). *Learning and assesing science process skills*. Dubuque: Kendall/Hunt Publishing Company.
- Saçkes, M., Trundle, C. K., and Bell, R., (2013). Science learning experiences in kindergarten and children's growth science performance in elementary grades. *Education and Science*, 38(167), 114-117.
- Sözbilir, M., Okcu, B., Yazıcı, F., Zorluoğlu, S. L., Kızılaslan, A., Gül, Ş., ve Bülbül, M. Ş. (2016, Eylül). *Görme engelli 6. sınıf öğrencilerinin fen öğretimine yönelik ihtiyaçlarının kapsamlı bir analizi*. 12.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan sözlü bildiri, Antalya.
- Şahin, E. (2018). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına etkisi. *TURAN-SAM*, 10(38), 111-121.
- Şahin, F., Yıldırım, M., Sürmeli, H., ve Güven, İ. (2018). Okul öncesi öğrencilerinin bilimsel süreci becerilerinin değerlendirilmesi için bir test geliştirme çalışması. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi*, 2(2), 124-138.
- Şensoy, Ö., ve Yıldırım, H. İ. (2017). Araştırma soruşturma tabanlı öğrenme yaklaşımının yaratıcı düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 6(1), 34-46. <https://doi.org/10.30703/cije.321434>
- Toprakkaya, İ. M. (2016). *55-72 aylık çocuklara dış alanda uygulanan sorgulama tabanlı bilim etkinliklerinin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans

- tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 458569)
- Torp, L., and Sage, S. (1998). *Problems as possibilities: Problem-based learning for K-12 education*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Türkiye İstatistik Kurumu [TÜİK] (2011). *Özürlülerin sorun ve beklentileri araştırması 2010*. (Yayın no. 3636). Ankara: TÜİK.
- Yağcı, M. (2016). *Okul öncesi dönem çocuklarının bilimsel süreç becerilerinin gelişmesinde doğa ve çevre uygulamalarının etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 418167)
- Yamak, H. Bulut, N., ve DüNDAR, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yin, R.K. (2013). *Case study research: Design and methods*. California: SAGE Publication.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (5. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, H. C. (2017). Görme yetersizliği olan bireyler için eğitim seçenekleri. H. Gürgür, ve P. Şafak (Edt.), *İşitme ve görme yetersizliği içinde* (ss. 187-212). Ankara: Pegem Akademi.
- Zorluoğlu, S., ve Sözbilir, M (2017). Görme yetersizliği olan öğrencilerin öğrenmelerini destekleyici ihtiyaçlar. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 659-682.

Summary

Introduction

It is of great importance that students learn scientific process skills while learning science concepts as the development of scientific process skills enable individuals to participate in the research-investigation process in order to produce solutions to the problems encountered in daily life. The program designers seek to promote curriculum, instruction, and assessment models that enable teachers to build on children's natural, human inquisitiveness. In this way, teachers can help all their students regard science as a human endeavor, understand the importance of the scientific knowledge and thinking skills in daily life and, if their students so choose, pursue a scientific career.

According to estimates based on World Health Organization, about 10% of the world population lives with at least one type of disability. The results of the Turkey Disability Survey conducted under the coordination of the State Planning Organization in our country state that nearly 12.29% of the population is with at least one disability. Disability is a very broad concept. Despite the fact that well-known disabilities such as mentally, physically, and orthopedically disability, there are broad range of the disabilities such as visual and hearing impairment. In recent years, the necessary regulations have been made in the natural rights of disabled people, such as social, economic, education and access.

Method

The study was carried out with case study by adopting Design Based Research (DBR). DBR is used in educational research as an emerging framework to guide improved educational research. The study group consisted of eight students, including three blind students and five students with low vision studying at the 6th grade of Erzurum School of Visually Impaired Students. Data were collected by the Science Activity Observation Form (SAO) which was developed within the scope of project financed by TUBITAK under the contract number 114K725. The realization of the scientific process skills was determined by using the 'Skill' analysis table in the form. The data obtained from the observations were analyzed using descriptive analysis method.

In the first step of the design-based research, it was observed that teaching materials were not used during teaching process, students' scientific process skills were ignored by the teacher, and the activities were performed by the teacher and the students could not use their scientific process skills. At the second step, instructional materials, activities, and instruction design were designed and developed. At the last step, effectiveness of the instruction design was analyzed.

Results

In this study, it was revealed that students with visual impairment improved their scientific process skills and gained these skills through the lesson plans prepared by taking into account the needs of the students. With the help of the instructional design developed within the scope of the study, it was determined that students with visual impairment gained scientific process skills such as making observations, measuring, classifying, saving data, hypothesizing, using data and modeling, changing and controlling variables, experimenting observing, measuring, classifying, data recording, hypothesis building, using data and model building, changing and controlling variables, conducting experiments. The use of instructional materials prepared based on the learning needs of the students in the acquisition of skills of visually impaired students and the participation of scientific process skills in the lesson plan have been found to be effective in the development of these skills. The use of teaching methods and techniques in constructivist approach rather than traditional teaching methods for developing and activating scientific process skills is more effective in developing scientific process skills and maximizing the use of these skills. This study demonstrates the positive effect of the lesson plans according to the constructivist approach which will enable the learning of the visually impaired students to the scientific process skills of the students.

Discussion and Pedagogical Implications

In order to provide the active participation of students with visual impairment in learning and teaching process and to improve their scientific process skills, it is necessary to support teaching with teaching materials that will facilitate teaching and enable scientific process skills. It was determined that using the audio-assisted thermometer, three-dimensional materials, large-scale documents for low vision and, Braille documents for blind students could contribute to the active use of scientific process skills of visually impaired students. When the findings of the study and the literature are evaluated in general, it can be concluded that students with visual impairment can learn the scientific process skill steps with the help of the curriculums

and plans in which scientific process skills are activated. Therefore, in order to improve the scientific process skills of the students with visual impairment, supportive teaching materials should be used considering the needs of the students.

Authors' Biodata / Yazar Bilgileri

Mustafa SÖZBİLİR Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Kimya Eğitimi Anabilim Dalı'nda Prof. Doktor olarak görev yapmaktadır. Kimya eğitimi, Fen eğitimi ve Görme engellilere fen eğitimi alanında çalışmalar yürütmektedir.

Mustafa Sözbilir is a professor at Atatürk University, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education. He has studies on science education, chemistry education and teaching science to visually impaired students.

Seraceddin Levent ZORLUOĞLU Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Bölümünde Doktor Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır. Fen eğitimi, Kimya eğitimi ve Görme engellilere fen eğitimi alanında çalışmalar yürütmektedir

Seraceddin Levent Zorluoğlu is an assistant professor at the Department of Mathematics and Science Faculty of Education, Süleyman Demirel University. He has studies on science education, chemistry education and teaching of science with visually impaired students.

Aydın KIZILASLAN Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümünde Doktor Öğretim Üyesi olarak görev yapmaktadır. Fen eğitimi, Kimya eğitimi ve Görme engellilere fen eğitimi alanında çalışmalar yürütmektedir

Aydın Kızılaslan is an assistant professor at the Department of Special Education, Ağrı İbrahim Çeçen University. He has studies on science education, chemistry education and teaching of science with visually impaired students.