



Assessment of the Activities Designed for Visually Impaired Students:

Heat Transfer and Temperature Changes*

Aydın KIZILASLAN**, Mustafa SÖZBİLİR***

Received date: 04.07.2017

Accepted date: 23.03.2018

Abstract

In this study, it was aimed to prepare an Instruction Design Model (IDM) to teach the concepts of 'States of Matter and Heat' unit for the students with visual impairment at 8th grade primary school. At scope of this study, the activities and materials developed for the related unit were assessed in terms of teaching, learning, functionality and usability. Design Based Research was used at this study. The ADDIE model was utilized while IDM was being developed. In the analysis phase the students' learning needs were identified. Materials and activities were designed and implemented at the Design, Development and Implementation phase. In the evaluation phase, the evaluation of these teaching materials and activities was assessed. 5 students in the analysis phase and 6 students in the implementation phase were used in the study. In the needs analysis and at the implementation phase of the study, the case study method was used. While the science lesson observation form was used in the needs analysis of the study, the science activity observation form was used as the data collection tool. According to results, it was determined that the activities and the activities materials were satisfied the criteria in terms of teaching, learning, functionality and usability.

Keywords: Visual impaired students, instructional design, phases of matter and heat.

* This study has been produced from thesis named as teaching concepts in 'phases of matter and heat' unit to 8th grade visually impaired primary students.

** Ağrı İbrahim Çeçen University, Department of Special Education, Ağrı, Turkey; ydnkizilaslan@gmail.com

*** Atatürk University, Department of Mathematics and Science Education, Erzurum, Turkey; sozbilir@atauni.edu.tr

Görme Yetersizliği Olan Öğrencilere Yönelik Tasarlanan Etkinliklerin Değerlendirilmesi: Isı Alışverişi ve Sıcaklık Değişimi *

Aydın KIZILASLAN**, Mustafa SÖZBİLİR***

Doi numarası: 10.17556/erziefd.325956

Geliş tarihi: 04.07.2017

Kabul tarihi: 23.03.2018


Öz

Bu çalışmada ilköğretim 8. sınıf görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik hazırlanan öğretim tasarımı modeliyle 'Maddenin Halleri ve Isı' ünitesinin öğretimi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ilgili üniteye yönelik tasarlanan etkinlik ve materyallerin öğretim, öğrenme, işlevsellik ve kullanılabilirlik boyutlarında değerlendirilmesi yapılmıştır. Çalışmada Tasarım Tabanlı araştırmadan yararlanılmıştır. Öğretim tasarımı geliştirilirken ADDIE öğretim tasarım modelinden yararlanılmıştır. ADDIE modelinin analiz basamağında öğrencilerin 'Maddenin Halleri ve Isı' ünitesine ilişkin yönelik öğrenme ihtiyaçları tespit edilmiştir. Tasarım, Geliştirme ve Uygulama basamağında öğrencilerin tespit edilen ihtiyaçlar doğrultusunda materyalleri ve etkinlikleri tasarlanmış ve uygulanmıştır. Değerlendirme basamağında ise bu öğretim materyal ve etkinliklerinin değerlendirmesi yapılmıştır. Çalışmada iki farklı örneklem grubu kullanılmıştır. İhtiyaç analizi aşamasına 5 öğrenci, uygulama aşamasına ise 6 öğrenci katılmıştır. Çalışmanın ihtiyaç analizinde ve çalışmanın sonunda uygulama aşamasında nitel araştırma yaklaşımından durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın ihtiyaç analizinde *Fen Dersi Gözlem Formu* kullanılırken değerlendirme ise *Fen Etkinlik Gözlem Formu* veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Buna göre 'Maddenin Halleri ve Isı' ünitesinde yer alan kavramların öğrencilere etkili bir şekilde öğretilmesi amacıyla hazırlanan etkinliklerin ve etkinlik malzemelerinin öğretim, öğrenme, işlevsellik ve kullanılabilirlik boyutlarında belirlenen ölçütlerin pek çoğunu sağladığı tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Görme yetersizliği olan öğrenciler, öğretim tasarımı, maddenin halleri ve ISI.

* Bu yayın ilköğretim 8. sınıf görme engelli öğrencilere 'maddenin halleri ve ısı' ünitesindeki kavramların öğretimi isimli tez çalışmasından üretilmiştir.

**  Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Özel Eğitim Bölümü, Ağrı, Türkiye; ydnkizilaslan@gmail.com

***  Atatürk Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Erzurum, Türkiye; sozibilir@atauni.edu.tr

1. Giriş

Yasal tanıma göre yapılması gereken bütün düzeltmelerden sonra, normal gören gözün 1/10 yani 20/200'lük görme keskinliğine ya da daha azına sahip olan ve ayrıca görme alanı 20 derecelik açıdan fazlasını göremeyen kişilere kör denilmektedir. Yapılması gereken bütün düzeltmeler yapıldıktan sonra, görme keskinliği 20/70 ile 20/200 arasında olan bireylere de az gören denilmektedir. Eğitsel tanıma göre ileri derecede görme kaybı olan, eğitim gereksinimlerinde kabartma-dokunsal alfabe (Braille Alfabeti) ya da işitsel materyallerin kullanımına ihtiyaç duyan bireylere eğitsel açıdan kör denilmektedir (Özyürek, 1998).

Görme yetersizliği olan öğrenciler işlevsel görmeleri, sosyo-ekonomik durumları, kültürel öz geçmişleri, görme yetersizliğinin başlangıç yaşı, başka yetersizliklerinin varlığına, bilişsel yeterliliklerine bağlı olarak birbirinden farklılık gösterir (Çağlar, 2012; Gürsel, 2012). Heterojen gruplar oluşturan bu bireyler zihinsel işlevleri bakımından normal akranlarıyla aynı özellikler gösterirken motor, kavram öğrenme, dil ve gelişim alanlarının tümünde ya da bir kısmında görme yetersizliğinden kaynaklı sınırlılıklar yaşarlar (Şafak, 2010). Görme yetersizliği olan çocukların motor gelişimi normal akranlarına göre görme yetersizliğinin derecesine bağlı olarak büyük farklılıklar gösterir (Skaggs ve Hopper, 1996).

Görme yetersizliğinin zihinsel gelişime etkisi görsel bilginin beyne ulaşma derecesine bağlı olarak değişir. Görsel bilgi, çevre algısının oluşmasına ve bireylerin nesnelere arasındaki neden-sonuç ilişkisinin kavranmasına üst düzeyde katkı sağlıyorsa zihinsel gelişimi olumlu yönde etkiler. Bu sebeple görme yetersizliği düşük zekâya sebep olmamakta sadece bilişsel gelişimi olumsuz yönde etkilemektedir (Groenveld, 1993). Fakat bazı nesnelere dokunmak için çok küçük (sinek, hücre), bazılarının çok büyük (fil, bina) bazılarının ise çok uzakta olması (yıldız, güneş) dokunarak bilgi edinmeyi imkânsız kılabilir (Rosa, Ochoa, Moreno, Fernandez, Carretero ve Pozo, 1984).

Yetersizliği olan bireylere yönelik "Evrensel Tasarım" yaklaşımıyla tüm yaşam alanlarının yaş, beceri ve durum farkı gözetmeksizin pek çok birey tarafından kullanılabilmesi ve bu bireylerin bütünselleşmesi sağlanabilir (Dostoğlu, Şahin ve Taneli, 2009). Evrensel tasarım, yani zamanda ürünlerin ve eğitim alanlarının yetersizliği ne olursa olsun neredeyse herkes tarafından kullanılmasını amaçlayan bir tasarım yaklaşımıdır. Bu yaklaşım beraber farklı yetersizlik gruplarındaki tüm bireylerin eğitim ortamlarına engelsiz bir şekilde erişimleri kolaylaştırılabilir. Fakat yetersizliği olan bireylerin, eğitim ortamlarına erişebilmeleriyle beraber tüm gereksinimlerinin karşılanmış olacağı anlamına gelmemektedir. *Öğrenme için Evrensel Tasarım* yaklaşımında ise yetersizliği olan bireylerin yüksek akademik standartlarla anlamlı öğrenme hedeflerine ulaşmaları amaçlanırken, aynı zamanda öğrencilerinin mümkün olan en yüksek oranda eğitsel başarıya ulaşmaları amaçlanır. Evrensel olarak tasarlanmış kapsayıcı bir öğrenme ortamı, öğretmenlerin ve öğrencilerin karşılaşması muhtemel tüm engelleri hesaba katar (Spooner, Baker, Harris, Ahlgrim-Delzell ve Browder, 2007). Öğretmenler ders materyalleri, öğrenme faaliyetleri ve ders sırasında kullanılan değerlendirme yöntemleri için önündeki engelleri proaktif bir şekilde en aza indirgeyerek tüm öğrencilerin ders hedeflerine ulaşma potansiyelini en üst düzeye çıkarır (Rose, Harbour, Johnston, Daley ve Abarbanell, 2006). Bu kapsayıcı pedagoji anlayışla, yetersizliği olan bireyler ders tasarımı, öğretim ya da değerlendirme unsurlarıyla öğretim sürecinin içerisine dâhil edilir (Bülül, 2015).

Yetersizliği olan bireylerin eğitimi sürecinde önemli bir yere sahip olan fen eğitimi, çocukların günlük yaşamda karşılaştıkları problemlere bilimsel yaklaşabilmelerinde, problem çözme becerilerinin gelişiminde, yaşama dair deneyim ve becerilerinin artmasında çok önemli bir yere sahiptir (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1990). Fen eğitimi, çoğu özel eğitimciler tarafından yetersizliği olan birçok öğrenci için en faydalı ve en değerli içerik alanlarından biri olarak kabul edilir. Çünkü fen eğitimi, öğrencilerin ihtiyaçlarına bilimsel çözümler bulabilmelerine yardımcı olur (Hadary ve Cohen, 1978; Patton ve Andre, 1989). Aynı zamanda fen eğitimi, yetersizliği olan çocukların yaşamsal karar vermelerinde, problem çözme yeteneklerinin gelişmesinde, bilimsel tutum geliştirmelerinde, önemli yere sahiptir (Mastropieri ve Scruggs, 1995; Patton, 1995). Ayrıca fen eğitimi, üst düzey düşünme becerilerini ve problem çözme stratejileri geliştirmede öğrencilere büyük fırsatlar sağlar. Fakat özel eğitime gereksinimi olan öğrenciler için planlanan, hazırlanan ve uygulanan fen dersi ve fen etkinlikleri çocukların bireysel gereksinimlerine uygun olarak düzenlenmelidir (Cawley, 1994; Davison ve Pearce, 1992; Kucera, 1993).

Çünkü fen derslerinin somut ve soyut kavramları fazlaca içermesi görme yetersizliği olan öğrenciler bu kavramları öğrenmelerini zorlaştırmaktadır (Lang, 1994). Ülkemizde ilköğretim fen dersleri çoğunlukla ders kitabı merkezinde yürütülmekte ve fen öğretim programları öğrencilerin özel gereksinimlerini göz ardı eden az sayıda etkinlik temelli uygulamalar içermektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerin dikkat eksikliği, okuma sorunları, iletişim becerilerindeki eksiklik, davranışsal problemler, ön bilgi eksikliği, öğretmenin donanımsal, bilgi veya beceri eksikliği fen derslerini öğrenciler için çekilmez hale getirmekte ve yeni bilgi ve beceri edinmelerini olumsuz etkilemektedir (DeLucchi ve Malone, 1982; Holahan, McFarland ve Piccillo, 1994). Ayrıca fen dersleri çocukların merak duygusunu ön plana çıkaracak, onların yaparak ve yaşayarak öğrenmelerini sağlayacak ve sorgulama becerilerini geliştirecek şekilde yürütülmediğinden pek çok öğrenci fen eğitimine karşı olumlu tutum geliştirememektedir (McCausland, 2005; Smith ve Kelley, 2007; Wild ve Allen, 2009).

Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik fen eğitiminde göz önünde bulundurulması gereken önemli noktaların tespit edildiği çalışmaların fen derslerinde kullanılan araç-gereçlere erişim, kullanılan araç-gereçlerin fonksiyonel analizi alanlarında yapılmıştır. Doğrudan fen öğretime ilişkin çalışmalar; görme yetersizliği olan öğrencilerin fen dersi uyum yeteneklerinin gelişimi, sınıf ortamının fen öğretime uyarlamasını, Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FTMM) alanlarında öğrencilerin sıklıkla ihtiyaç duyabileceği materyaller, öğrencilere bilimsel süreç becerilerinin kazandırılması konusunda yapılması gerekenler, öğrencilerin laboratuvar uygulamalarında akademik başarılarını arttırmak adına yapılması gereken uyarlamalar ve materyal tasarımları alanlarında yapılmıştır (Kumar, Rangasamy ve Stefanich, 2001; Fraser ve Maguvhe, 2008; Lunney, 1994; Poon ve Ovadia, 2008; Ratliff, 1997; Ricker ve Rodgers, 1981; Rule, Stefanich, Boody ve Peiffer, 2011).

Ülkemizde görme yetersizliği olan bireylere yönelik fen çalışmaları son yıllarda önemi artış göstermektedir. Görme yetersizliği olan bireylerin bilgiye erişimi ve bağımsız yaşam becerilerini geliştiren yardımcı teknolojilerin yanı sıra görme yetersizliği olan öğrencilerin eğitimlerinin kolaylaştırılması için derslerde öğretime destek yardımcı materyal kullanımı ile ilgili yapılmış pek çok çalışma mevcuttur (Kandaz, 2004; Karakoç, 2016; Kızılaslan ve Sözbilir, 2017a; Şahin ve Yorek, 2009). Bu çalışmalar ışığında görme yetersizliği olan öğrencilerin bilişsel özellikleri normal gelişim gösteren akranlarına göre farklılık gösterdiğinden aşağıda belirtilen önerilerin uygulanması fen öğrenme başarılarını arttırılabilir (Abruscato, 1996; Bülbül, Garip ve Özdemir, 2015; Malone ve DeLucchi, 1979).

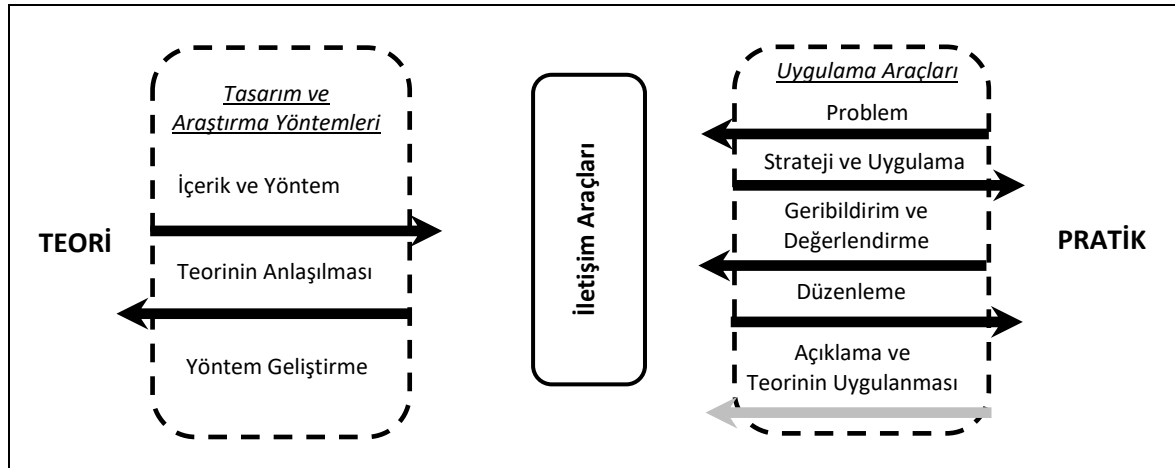
1. Ders materyallerini elektronik ortama uyarlama
2. Öğrencilere isimleriyle ve normal bir ses tonunda hitap etme
3. Belirsiz ve görsel ifadeleri içeren konuşmalardan kaçınma
4. Öğretim sürecinde mümkün olduğunca dokunsal materyalleri ön plana çıkarma
5. Öğrencilere doğal çevrelerini deneyimleme olanağı sağlama
6. Az gören öğrenciler için görme ihtiyaçlarına göre uyarlanmış büyük puntolu dokümanlar sağlama
7. Öğrencilere zarar verebilecek donanım ve materyallere ilişkin önlemlerin önceden alarak öğrencileri bilgilendirme
8. Ders materyallerinin farklı duylara hitap edebilme özelliğine özen gösterme
9. Etkinliklerde heterojen grupları oluşturmada gönüllülük esasına göre öğrencileri eşleştirme.
10. Kimyasal maddeleri ve uygun materyalleri Braille etiketleme yardımıyla işaretleme

Bu çalışmada öğrencilerin üniteye ilişkin ihtiyaçları tespit edildikten sonra üniteye ilişkin tüm kavramları kapsayacak etkinlikler ve etkinliklere ilişkin materyaller hazırlanmıştır. Öğrencilerin ihtiyaçları tespit edilerek onların gereksinimleri doğrultusunda 'Maddenin Halleri ve Isı' ünitedeki kavramların öğretimine yönelik tasarlanan etkinlikler ve materyallerin öğretim, öğrenme, işlevsellik ve kullanılabilirlik boyutlarında değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda problem çerçevesinde aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. Az gören ve görmeyen öğrencilerin 'Maddenin Halleri ve Isı' ünitesindeki kavramların öğrenimine yönelik ihtiyaçları nelerdir?
2. Az gören ve görmeyen öğrencilere 'Maddenin Halleri ve Isı' ünitesinin öğretimine yönelik bireyselleştirilmiş öğretim materyalleri ve etkinlikleri geliştirilirken nelere dikkat edilmelidir?
3. Az gören ve görmeyen öğrenciler için 'Maddenin Halleri ve Isı' ünitesindeki kavramların öğretimine yönelik olarak geliştirilen öğretim tasarımının kullanılabilirliğini etkileyen unsurlar nelerdir?

2. Yöntem

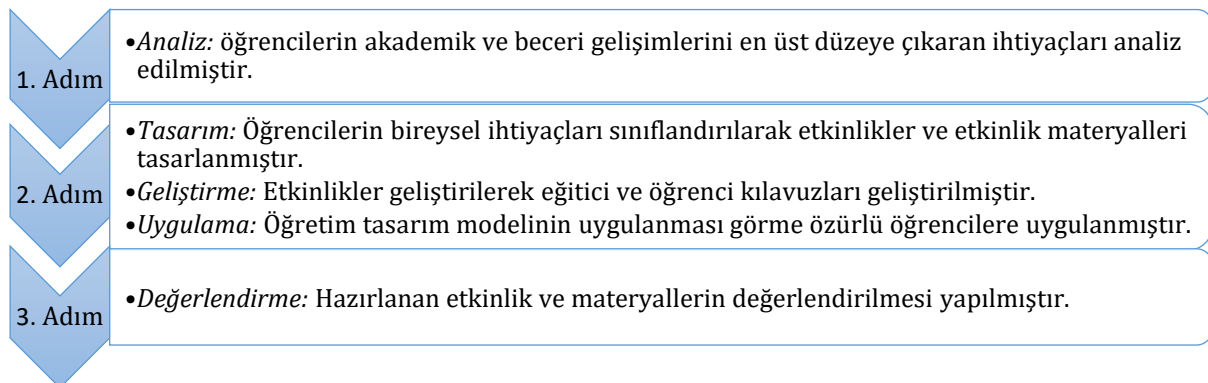
Bu çalışmada tasarım tabanlı araştırma (TTA) kullanılmıştır. TTA, öğretim materyalleri, stratejileri ve etkinliklerini tek bir şemsiye altında toplayarak tespit edilen sorunları gidermeye yönelik ürün ortaya çıkarmayı amaçlayan araştırmalardır (Bannan-Ritland, 2003). İyi bir tasarım tabanlı araştırma iki temel özelliğe sahiptir. Bunlardan ilki öğrenme ortamı yapısı, ana hedefler ve geliştirilen teorilerle iç içe olması, diğeri ise araştırma, geliştirme süreci, uygulama, analiz ve yeniden tasarım basamaklarını barındıran döngüsel bir süreç olmasıdır (Collins, 1992). Şekil 1'de görüldüğü üzere TTA, teori ile pratiği birleştiren bütüncül çalışmalardır. Teori ile pratik arasında bağlantıyı iletişim araçları sağlar. İletişim araçları veya veri araçları, oluşturulan stratejinin hedef sahaya uygulanmasını sağlayarak geri bildirimlerle teorisinin değerlendirilmesine olanak sağlar. Gerekli görülen durumlarda ise geri bildirimler vasıtasıyla teori ile pratik arasında farklılıklar düzenlenir.



Şekil 1. Tasarım Tabanlı Araştırmaların Genel Yapısı

Tasarım tabanlı araştırmalar bir araştırma yöntemi değildir, bilakis bir araştırma tasarımıdır. Yani bir tasarım tabanlı çalışma içerisinde pek çok araştırma yöntemini barındırabilir. Örneğin durum tespiti nitel araştırma yaklaşımı kullanılabilirken sahadaki eksikliklerin tespit edilmesinde nitel araştırma yaklaşımı değil de elde edilecek veriler ışığında tasarımın içeriğini oluşturmak veya geniş çaplı çalışmalarda tasarımın etkisini incelemek için bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerini ölçmek amacıyla nicel yaklaşım kullanılabilir (Collins, 1992).

Bu çalışmada sahadaki eksikliklerin tespiti ve teorinin sahada uygulama aşamalarında nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Yani çalışmanın başında ihtiyaç analizinde ve çalışmanın sonunda uygulama aşamasında nitel araştırma yaklaşımının bir parçası olan durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışmada öğretim tasarımı sürecinde ise ADDIE tasarım modeli kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan ADDIE tasarım modeli ismini İngilizce kelimeler olan Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation kelimelerinin baş harflerinin bir araya gelmesiyle almıştır. ADDIE, eğitsel bir modelin planlanması, geliştirilmesi, uygulanması ve son olarak değerlendirilmesini kapsayan ve bu kapsam içerisine eğitim ortamını, öğreneni, öğretene, ölçme-değerlendirmeyi ve hatta dış etkenleri de içine alan bir öğretim tasarımı modelidir (Gustafson & Branch, 2002). ADDIE tasarım modelinin aşamaları bir biriyle ilişkilidir. Bir aşamanın tamamlanması bir sonraki aşamanın başlamasını mümkün kılmaktadır. Fakat sonuç olarak bütün aşamalar birbirini tamamlamaktadır. Değerlendirme aşaması hem tasarım modelinin hem de diğer bütün aşamaların değerlendirildiği aşamadır. Çalışmada kullanılan ADDIE modelinde takip edilen adımlar Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Çalışmanın İlerleme Basamakları

Şekil 2'de görüldüğü gibi çalışma üç adımda gerçekleştirildi. Durum çalışması, birinci ve üçüncü adımda kullanılmıştır. Analiz aşaması olarak tanımlanan ilk adımda, görme engelli öğrencilerin 'Maddenin Halleri ve Isı' ünitesini öğrenmeye yönelik temel ihtiyaçları belirlenmiştir. Bu amaç doğrultusunda ilgili ünitenin işlendiği süre boyunca dersler gözlenmiş ve ünite sonunda öğrencilerle yarı-yapılandırılmış gözlemler yapılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin sınıf ortamı, öğretim, öğrenme ve ölçme-değerlendirme süreçlerine ilişkin ihtiyaçlarını belirlemek için ihtiyaç gözlemler yapılmıştır. Öğrencilerin ihtiyaçları hakkında zenginleştirme verileri elde etmek için gömülü tekli durum çalışması araştırmada kullanılmıştır. Gömülü durum çalışmasında alt birimleri analiz edilerek tek bir amaç etrafında tasarım geliştirilir (Yin, 2014, s.56).

Çalışmanın ikinci adımında analiz aşamasında belirlenen ihtiyaçlar bakımından, Maddenin Halleri ve Isı' ünitesine yönelik etkinlikler, etkinlik materyalleri ve öğretim materyalleri (eğitici ve öğrenci kılavuzları) tasarlandı. Bu amaca uygun olarak, üniteye yer alan kazanımlar Revize Edilmiş Bloom'un Taksonomisine göre analiz edilmiş ve sınıflandırılmıştır. Bu değerlendirmeler sonucunda 7 etkinlik tasarlanmıştır. 'Maddenin Halleri ve Isı' ünitesi 'Isı ve Sıcaklık' ve 'Isı Alış Verişi ve Sıcaklık Değişimi' olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Bu çalışmada sadece ünitenin Isı Alış Verişi ve Sıcaklık Değişimi bölümüyle ilgili etkinlik ve etkinlik materyallerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Bir etkinlik birden fazla kazanımı içerebilmektedir. Eğitici kılavuzu, etkinliğin amacı, etkinlikler için gerekli süre, öğretmenlerin etkinlikler esnasında sorması gereken sorular ve dersin nasıl işleneceğiyle ilgili bilgileri içermektedir. Öte yandan, öğrenci kılavuzları etkinliğin amacı, etkinlik malzemeleri ve etkinliğe ilişkin bilgileri içerir. Öğretmen ve öğrenci için hazırlanan kılavuz kitapçıkları ise değerlendirilmek üzere fen eğitimi alanında uzman 2 öğretim görevlisinin görüşüne sunulmuştur. Uzmanlar kılavuzları kapsam, yapı, dil ve görünüş açısından incelemişlerdir. Daha sonra kılavuzlarda yer alan etkinlikleri ders saatlerine göre düzenlemek amacıyla görme engelliler okulundaki fen bilimleri dersi öğretmeninin görüşlerine başvurulmuştur. Uzmanlardan ve öğretmenlerden alınan görüşler doğrultusunda kılavuzlar yeniden revize edilerek düzenlenmiştir.

Öğrencilerin görsel ihtiyaçları doğrultusunda, öğrenciler tarafından işitme ve dokunsal duyularını öne çıkaran etkinlikler tasarlanmıştır. Ayrıca özel eğitim ve fen bilgisi öğretim üyeleri tarafından belirlenmiş materyal geliştirme ilkelerine uygun olarak etkinlik materyalleri tasarlanmıştır. Etkinliklerle gerçek yaşam arasındaki kavramsal yakınlığı sağlamak amacıyla etkinlik malzemeleri gündelik hayatta kullanılan malzemelerden hazırlanmıştır. Az gören öğrenciler için ders dokümanları Century Gothic yazı tipi ve font boyutu 18-20 punto ve hiç görmeyen öğrenciler için ise Braille olarak hazırlandı. Yapılan araştırmaya göre Yüzyıl Gothic ve 18 punto yazı tipi görme engelli öğrenciler tarafından en iyi okunabilir yazı tipi olarak belirlenmiştir (Çakmak, Karakoç, Şafak, & Kan, 2014). Bütün bu tasarım ve geliştirme aşamalarından sonra hazırlanan etkinliklerin uygulama aşamasına geçilmiştir. Uygulama 3 hafta sürmüştür. Materyallere yönelik belirlenen materyal tasarımına ilkeleri şu şekildedir:

1. Hazırlanan materyallerin birden fazla duyuya hitap etmesine önem gösterilmelidir.
2. Az gören öğrenci için hazırlanan materyaller üzerindeki yazıların dekoratif amaçlı süslü yazı yerine Century Gothic yazı tipinde ve en az 18 punto olmalıdır.
3. Öğretim materyalleri ve bilgi amaçlı verilen dokümanlarda üzerinde oluşturulacak kontrast (zıtlık) algılanabilecek şekilde olmalıdır.
4. Öğretim materyalinin hazırlanmasında kullanılacak malzemenin özelliğine dokunsal (tactile) duyuyu uyaran ve benzerliklerin ve farklılıkları ortaya çıkaran dokulardan oluşturulmalıdır.

5. Hazırlanan materyalde oran-ölçek, bütünlük, vurgu ve ahenk uyumu bir bütün olarak sağlanmalıdır. Yani bir objenin diğer objeye göre uyumu ve bütün ile arasındaki ilişkisine önem verilmelidir.
6. Hazırlanan materyaller öğrencilerin özelliklerine (yaş, zekâ ve geçmiş yaşantıların düzenine) en önemlisi az görenlerin görme düzeylerine uygun olmalıdır.
7. Materyalin anlamlı olması öğrenmeyi kolaylaştırır. Bunun için materyalin öğretimi amaçlanan konu veya kavramla birebir örtüşmesi gerekmektedir.
8. Materyalin bilişsel bilginin yanı sıra duyuşsal ve psikomotor becerileri kazandırmasına önem verilmelidir.
9. Etkinlikle bütünleştirilmiş materyal tasarımında öğrencilerin görme düzeylerine göre heterojen gruplar oluşturulmalıdır.

Çalışmanın üçünü adımında ise tasarım modelinin verimliliğini ve işlevselliğini değerlendirme amacıyla *Fen Etkinlik Gözlem Formunda* (FEGF) kullanılmıştır. Hazırlanan etkinlik ve materyalleri analiz etmek amacıyla FEGF’de Değerlendirme Boyutları adı altında tasarım modelinin öğretim boyutu, öğrenme boyutu, işlevsellik boyutu ve kullanılabilirlik boyutunu içeren dört alt bileşen yer almaktadır. Bu bileşenlerin değerlendirilebilmesi için ise üç farklı gözlem durumu oluşturulmuştur. Bunlar; Evet, Hayır ve Kısmen şeklindedir. Ayrıca her boyutun yanında gözlemcinin ilave gözlemlerini içeren kısım bulunmaktadır.

FEGF’nin hazırlanışı sürecinde derlenen dokümanlar ışığında haftalık değerlendirmeler yapılmıştır. Uzmanlarla yapılan değerlendirmede tasarım modeli hazırlanırken daha önce belirlenen tasarım modeli ilkeleri çerçevesinde tasarım modelinde yer alan etkinlikler ve materyallerin değerlendirilmesine karar verilmiştir. Tasarım modeli etkinlik temelli olduğu için hazırlanan etkinliklerin öğretim boyutunda istenen durumları karşılayıp karşılanmadığının değerlendirilmesinin etkinliğin analizinde önemli bir aşama olduğuna karar verilmiştir. Çünkü etkinliklerin öğretim boyutunda hedeflenen öncelikleri sağlaması diğer boyutların gerçekleşmesine yardımcı olacağına karar verilmiştir. Daha sonra tasarım ilkeleri doğrultusunda hazırlanan etkinliklerin, öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarına ne düzeyde cevap verdiğini değerlendirmek amacıyla etkinliklerin öğrenme boyutunda analiz edilmesine karar verilmiştir. Burada amaç ihtiyaç analizi aşamasında öğrencilerin tespit edilen bireysel ihtiyaçları doğrultusunda hazırlanan etkinliklerin öğrenme boyutunda öğrencilerin gereksinimlerini karşılama düzeylerini belirlemektir. Uzmanlardan alınan görüşler ve tasarım ilkeleri doğrultusunda hazırlanan etkinliklerin işlevsellik boyutunda değerlendirilmesine karar verilmiştir. İşlevsellik boyutunda, etkinliklerin hedeflenen konu ve kazanımlara uygunluğu ve etkinlik materyallerinin öğrencilerin bireysel kullanımına elverişliliği açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Uzmanlar son olarak tasarım ilkeleri doğrultusunda etkinlik malzemelerinin öğretim, öğrenme ve işlevsellik boyutlarının ve kullanılabilirlik boyutunun değerlendirilmesi gerektiğinin uygun olabileceğini belirtmişlerdir. Tasarım modeli değerlendirilirken tasarım modelindeki hangi bileşenlerin hangi boyutlar altında ne şekilde ve nasıl değerlendirileceğine ilişkin olarak ilgili uzmanların görüşlerine başvurulmuştur.

2.2. Çalışma Grubu

Durum çalışmaları, tek bir birey, grup veya topluluk üzerine yapılan derinlemesine çalışmalar olduğundan durum çalışmalarına konu olan örneklem grubu amaçlı örneklemidir. Bu yüzden üzerinde çalışılan durum daha çok belirtilen gruba dâhil olan bireyler için geçerli olduğundan, seçilen çalışma grubunun özellikleri detaylı bir şekilde belirtilmelidir (Creswell, 1998). Çalışma grubu Erzurum Yakutiye Görme Engelliler Ortaokulu 8. Sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

Çalışmanın öğretim tasarımının ihtiyaç analizi aşamasında 4 öğrenci uygulama aşamasında ise 6 öğrenci yer almıştır. İhtiyaç analizi yapılan örneklem grubunda 3 tane hiç görmeyen öğrenci ve 2 tane az gören varken tasarım modelinin uygulandığı örneklem grubunda ise 1 tane hiç görmeyen öğrenci ve 5 tane az gören öğrenci vardır. Tüm örneklem grupları erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

Tablo 1. İhtiyaç Analizi Örneklem Grubunun Özellikleri

	Öğrenci Kodu	Görme düzeyi	Cinsiyet	Görme yetersizliğinin görüldüğü göz
İhtiyaç Analizi Örneklem Grubu	Ö ₁	Kör	Erkek	Her iki göz
	O ₂	Kör	Erkek	Her iki göz
	O ₃	Kör	Erkek	Her iki göz
	O ₄	Az Gören	Erkek	Her iki göz
	O ₅	Az Gören	Erkek	Her iki göz
Uygulama Aşaması Örneklem Grubu	Ö ₁	Kör	Erkek	Her iki göz
	O ₂	Az Gören	Erkek	Sağ gözdeki yetersizlik daha fazla
	O ₃	Az Gören	Erkek	Her iki göz
	O ₄	Az Gören	Erkek	Her iki göz
	O ₅	Az Gören	Erkek	Her iki göz
	O ₆	Az Gören	Erkek	Her iki göz

2.4. Verilerin Analizi

Çalışmada veri analiz yöntemlerinden biri olan derinlemesine analiz gerektirmeyen verilerin işlenmesinde kullanılan betimsel veri analiz yöntemi kullanılmıştır. Betimsel analizde veriler daha önce belirlenen temalara göre yorumlanmayabilir. Esnek bir yaklaşımla verilerin sunulduğu betimsel analizde sıklıkla görüşülen ya da gözlemlenen bireylerin görüşlerini çarpıcı bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara yer verilir (Hill, Thompson & Williams, 1997).



Gözlemlerden elde edilen verilerde betimsel analize tabi tutulmuştur. FEGF kullanılarak sınıf içinde yapılan gözlemler form yardımıyla kaydedilmiştir. Sınıf içi gözlemler yapılırken aynı zamanda tasarım modeli uygulandığı esnada dersler video kamera kaydı yardımıyla kayıt altına alınmıştır. Geçerliliği ve güvenilirliği sağlayabilmek amacıyla gözlem formunda tutulan notlar, video kamera kayıtlarını tekrardan izlenerek ilk gözlemlerle karşılaştırılmıştır. Ayrıca forma kaydedilen örnek bir gözlem formu ile bir video kaydı uzman tarafından incelenerek araştırmacının yaptığı gözlemlerden elde ettiği notlar ile uzman kişinin notları karşılaştırılmıştır. Oluşan çok az sayıdaki farklılıklar uzman kişi ile yapılan incelemeler sonucu ortak fikir birliğine varıldıktan sonra gözlem analizine devam edilmiştir.

3. Bulgular

ADDIE modeli analiz basamağında sınıf içi gözlemler ve ünitenin işlenmesinden sonra yapılan yarı-yapılandırılmış görüşme neticesinde 'Maddenin Halleri ve Isı' ünitesine ilişkin görme yetersizliği olan öğrencilerin eğitim ortamı, öğretim, öğrenim ve ölçme-değerlendirme boyutlarında ihtiyaçlarının analizi yapılmıştır. İhtiyaç analizine ilişkin bulgular bu yayının kapsamını aştığı için ilköğretim 8. sınıf görme engelli öğrencilere "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesindeki kavramların öğretimi adıyla yapılan doktora tezi çalışmasında ayrıntılı bulgulara ulaşılabilir. Bu bölümde sadece ADDIE modelinin değerlendirme basamağına ilişkin veriler yer almaktadır. Bu basamakta, görme engelliler okulunda uygulanan tasarım modelinde yer alan

etkinlik ve etkinlik materyallerini FEGF gözlem formu yardımıyla analiz edilmiştir. Gözlem formu bulgularına yer vermeden önce az gören öğrenciler için büyültülmüş ve hiç görmeyen öğrenci için ise Braille olarak basılmış örnek bir etkinlik Tablo 4'te sunulmuştur. Tablo 5'te ise bu etkinliğin sınıfta uygulama aşamasında FEGF yer alan öğretim, öğrenme ve işlevsellik boyutlarının ve kullanılabilirlik boyutunun değerlendirilmesi ilişkin gözlem verileri yer almaktadır.

Tablo 2. Üçüncü Etkinliğin Analiz Verileri

	<p>Etkinlik 3: Maddelerin katı, sıvı ve gaz hallerinin öğrenelim</p> <p>Hedeflediği Kavramlar: Tanecik Arası Bağ, Tanecik Arası Bağların Kopması, Katı, Sıvı, Gaz</p> <p>Dersin işlenişi: Derse bir önceki dersin tekrarı yapılarak başlanmıştır. Daha sonra öğrenciler katı, sıvı ve gaz maddelerinin tanecikleri arasındaki mesafe konusunu 6. Sınıfta öğrendiklerinden hedeften haberdar etme aşaması öğrencilerin bu ön bilgilerini harekete geçirmiştir. Daha sonra aşağıdaki sorularla maddeyi oluşturan taneciklerin neden maddenin katı, sıvı ve gaz hallerinde birbirinden farklı uzaklıkta olduğu sorgulanmıştır. Aşağıdaki sorular üzerinden öğrencilerle beraber beyin fırtınası yapılmıştır:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Buza ısı verdiğimizde suya dönüşür. Su ise buzdan farklı olarak bulunduğu kabın şeklini alır. Acaba buza ısı verdiğimizde suya dönüşmesinin sebebi nedir?➤ Su buharlaştığında balonun içindeki hava gibi uçucu olur (öğrencilerin eline şişirilmiş balonlar verilmiştir). Suyun ısı alması sonucu balonun içindeki gaz gibi uçucu olmasının sebebi ne olabilir? <p>Öğretmen: <i>sizce gençler buz neden bulunduğu kabın şeklini almazken su alır</i></p> <p>Ö4: <i>çünkü hocam buz katıdır ama su sıvıdır</i> Öğretmen: <i>evet ama taneciklerini düşündüğünde nasıl bir fark vardır</i> Ö3: <i>hocam katı maddelerin tanecikleri mmm yani hocam yakın</i> Öğretmen: <i>nasıl yani</i> Ö3: <i>yani hocam mmm katı madde taneciği bir birine yakındır</i> Öğretmen: <i>sıvıların ki uzak mı yani</i> Ö1: <i>evet hocam</i> Ö6: <i>gazlarındaki o zaman daha uzak</i></p> <p>...</p> <p>Öğrencilerin tanecik boyutunda düşünceleri istenmiş. Özellikle bir maddeye ısı verdiğimizde tanecikler arası mesafenin neden arttığı sorgulanmıştır. Bu sorulardan sonra öğrencilere bütün bu soruların cevaplarının birazdan yapılacak olan etkinlikte bulunabileceği söylenmiş daha sonra öğrencilere etkinlik kâğıtları dağıtılmış ve öğrencilerle beraber okunmuştur. Etkinlik malzemelerini öğrencilere tanıtarak dokunmaları sağlanmıştır. Yandaki resimde görüldüğü üzere manyetik bilyeler öğrenciler tarafından ilgiyle incelenmiştir. Üç küçük tabağın birine manyetik bilyeler, diğerine cam bilye ve sonuncu tabağa da içerisinde cam bilye bulunan şişirilmiş balon yerleştirilmiştir. İçerisinde cam bilye bulunan balon öğrenciler tarafından çalkalanarak maddenin gaz halindeki taneciklerin durumları betimlenmiştir. Daha sonra öğrencilerin diğer iki tabakta bulunan materyallere dokunarak maddenin katı ve sıvı hallerindeki taneciklerinin birbirine olan uzaklıkları betimlenmiştir. Öğrencilere maddenin katı halinin kap içerisinde kendi şeklini koruduğu, sıvı halin kabın şeklini aldığı, gaz halinde ise tanecikler arası mesafenin oldukça fazla olduğu anlatılmıştır.</p>
	<p>Öğretmen: <i>evet arkadaşlar bu bilyeler maddenin tanecikleri olsun, birinci kaptaki manyetik bilyeler aralarında kuvvetli bir çekim vardır... Bu yüzden kendi şeklini alırlar fakat gençler maddenin sıvı halinde tanecikler arasında az çekim kuvveti var o yüzden bu cam bilyeler gibi kabın şeklini alır... evet arkadaşlar şu herkes alsın çalkalasin bakalım... evet işte basıl bağımsız hareket ediyor demi cam bilyeler balonun içinde...işte maddenin gaz halinde tanecikler bunun gibi böyle serbest hareket ediyor</i></p> <p>Etkinlikten sonra etkinlik soruları öğrencilerle beraber cevaplanmış ve <i>Etkinlikten Çıkarıldığımız Sonuçlar</i> bölümü öğrencilere not tutturularak ders sonlandırılmıştır.</p>

Tablo 3. Etkinliklerin Değerlendirme Boyutlarına Göre Analizi

Değerlendirme Boyutları	Etkinlik 1			Etkinlik 2			Etkinlik 3			Etkinlik 4			Etkinlik 5			Etkinlik 6		
	Evete	Kısmen	Hayır	Evete	Kısmen	Hayır	Evete	Kısmen	Hayır	Evete	Kısmen	Hayır	Evete	Kısmen	Hayır	Evete	Kısmen	Hayır
Öğretme Boyutu																		
Etkinlik öncesi soruları ön bilgileri test edebiliyor uygun mu?	✓				✓		✓			✓			✓				✓	
Etkinlik öncesi soruları etkinliğe ilişkin farkındalık oluşturabiliyor mu?	✓				✓		✓			✓			✓				✓	
Etkinlik ve kullanılacak malzemelerin tanıtımı için verilen zaman yeterli mi?	✓			✓			✓			✓			✓			✓		
Etkinlik planlanan konunun amacıyla uyumlu mu?	✓			✓			✓			✓			✓			✓		
Öğrenme Boyutu																		
Etkinlik farklı duyuların kullanımına fırsat tanıyor mu?	✓				✓		✓			✓			✓				✓	
Etkinlik günlük hayattaki olaylardan uyarlanmış mı?	✓				✓		✓			✓			✓			✓		
Etkinlik önceki öğrenmelerle ilişki kuruyor mu?	✓			✓			✓			✓			✓			✓		
Etkinlik öğrencinin fiziksel ve zihinsel katılımını sağlıyor mu?	✓			✓			✓			✓			✓			✓		
Etkinlik öğrencilerin ilgisini çekebiliyor mu?	✓			✓			✓			✓			✓			✓		
Etkinlik hedef grubun bilişsel özelliklerine uygun mu?	✓			✓			✓			✓			✓			✓		
İşlevsellik Boyutu																		
Etkinlik ilgili hedeflere ulaşmayı sağlıyor mu?	✓				✓		✓			✓			✓			✓		
Etkinlik malzemeleri tekrar kullanıma uygun mu?	✓			✓			✓			✓			✓			✓		
Etkinlik öğrencinin bağımsız hareketine fırsat tanıyor mu?	✓				✓		✓			✓			✓			✓		
Etkinlik bireysel farklılıklara göre uyarlanabilir özellikte mi?		✓			✓		✓			✓			✓			✓		
Kullanışlılık Boyutu																		
Etkinlik için planlanan zaman yeterli mi?	✓			✓			✓			✓			✓			✓		
Etkinlikte kullanılan malzemeler maliyet açısından ekonomik mi?	✓			✓			✓			✓			✓			✓		
Etkinlikte kullanılan malzemeler kolay ulaşılabilir nitelikte mi?	✓			✓			✓			✓			✓			✓		
Etkinlikte kullanılan malzemeler kolay kullanılabilir nitelikte mi?	✓			✓			✓			✓			✓			✓		
Etkinlik öğrencinin güvenliğini ön planda tutuyor mu?	✓			✓			✓			✓			✓			✓		

Birinci etkinlikte, etkinlik öncesi enerjinin günlük hayatımızdaki yeriyle ilgili okunan öykü sonrası sorularla öğrencilerin enerji kavramı ve enerjinin dönüşümüne ilişkin ön bilgileri harekete geçirilmiştir. Tüm öğrencilere etkinlik materyallerine dokunma veya yakından bakma fırsatı verilmiştir. Etkinlik dokunma duyusunu ön plana çıkarmaktadır. Öğrenciler mekanik ve elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümünü dokunarak hissetmişlerdir. Ayrıca bu sıcaklık değişimi termometre yardımıyla ölçülerek bilimsel veri toplama sürecine öğrencinin aşinalığı sağlanmıştır. Etkinlik işbirlikli gruplar şeklinde ve öğrenci merkezli yapıldığından tüm öğrenciler aktif katılım göstermiştir. Kazanımlar, enerji dönüşümüne odaklandığı için etkinliklerde kazanımlara uygun olarak mekanik ve elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümünü ele almıştır. Malzemelere cam kavanoz, kum ve su ısıtıcısından oluştuğundan tekrar kullanılabilir niteliktedir. Elektrik enerjisinin ısı enerjisine dönüşümü etkinliği elektrikten kaynaklı tehlikelerden dolayı bireysel kullanıma uygun olmayabilir. Bir ders saatinde iki etkinlik yapılmış olmasına rağmen etkinlikler planlanan zaman diliminde tamamlanmıştır. Materyaller maliyet açısından yeterince ekonomiktir. Günlük hayatta kullanılan malzemelerden oluştuğu için kolay kullanılabilir ve erişimi kolaydır. Öğrencinin güvenliği etkinlik süresince ön planda tutularak etkinlik planlanmış ve uygulanmıştır. Ancak elektrik enerjisi ile ilgili etkinlik öğretmen tarafından öğrencilerle birlikte gerçekleştirilmiştir.

İkinci etkinlikte öğretimi amaçlanan öz ısı kavramı öğrenciler için yeni bir kavram olduğundan ön bilgileri harekete geçirmek mümkün olmamıştır. Bu yüzden etkinlik öncesi öğrencilerin etkinliğe odaklanmasını sağlamak amacıyla günlük deneyimlenen olaylardan sorular sorulmuştur. Daha sonra öğrencilere bu soruların cevapları birazdan yapılacak etkinlik bulunabileceği söylenerek öğrencilerin etkinliğe odaklanmaları sağlanmıştır. Etkinlik dokunsal duyuyu ön plana çıkarmıştır. Etkinlik günlük hayatta gerçekleşen olaylardan tasarlanmış olmasına rağmen öğrencilerin sıklıkla deneyimledikleri olaylardan oluşmamaktadır. Etkinliğin kısmen ısı ve sıcaklık kavramıyla ilişkili olması öğrencilerin önceki bilgilerini harekete geçirmiştir. Öğrencilerin etkinlik sürecine aktif katılım gösterdikleri gözlenmiştir. Etkinlik temel düzeyde öz ısı kavramına odaklanmıştır. Ancak öz ısının birim olarak kalori ve joule çevriminde öğrencilerin zorlandıkları gözlenmiştir. Etkinlikte su ve yağın ispiroto ocağıyla ısıtılma işlemi içermesi öğrencilerin bağımsız olarak etkinliği yapabilmesi önünde engel teşkil etmektedir. Bu yüzden işbirlikli grup çalışmasıyla etkinlik yapılmıştır. Etkinlikte su ve yağın miktar olarak biraz fazla kullanılması ısıtma işlemi uzun sürmesine neden olduğu için etkinlik planlanan zamandan fazla sürmüştür. Etkinlik malzemelerinin kolay ulaşılabilir olması ve maliyet açısından ekonomik olmasına rağmen öğrencilerin bağımsız kullanımı açısından uygun olmadığı gözlenmiştir. Özellikle ısıtma işlemi içeren etkinlikler hem kullanım ve güvenlik açısından risk taşımaktadır.

Üçüncü etkinlikte, etkinlik öncesi soruları 6. Sınıfta işlenen maddenin tanecikli yapısıyla ve günlük hayattaki deneyimlerle ilişkili olması öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirmeyi kolaylaştırmıştır. Etkinlik malzemeleri özellikle manyetik bilyeler öğrenciler tarafından ilgiyle incelenmiştir. Etkinlik, dokunma ve ısıtma duyusunu ön plana çıkarmaktadır. Etkinlik, günlük hayatta gerçekleşen olayları modeller üzerinden açıklamıştır. Bu yüzden hedef grubun bilişsel özelliklerine uygundur. Etkinlik, maddelerin katı, sıvı ve gaz taneciklerini görsel modeller üzerinden değil de dokunsal modeller üzerinden gösterimi içerdiğinden tüm öğrenciler tarafından ilgiyle karşılanmıştır. Özellikle hiç görmeyen öğrenci etkinliği ilgiyle yapmış ve sık sık öğretmene soru sormuştur. Ayrıca tekrar kullanıma uygun malzemeler içeren bu etkinlik, öğrencilerin bağımsız kullanımına fırsat tanımakta ve bireysel farklılıklara göre uyarlanabilme özelliği taşımaktadır. Etkinlik planlanan zamanda tamamlanmıştır. Fakat etkinlik

malzemelerinden olan manyetik bilyelerin erişimi kolay değildir ve maliyet açısından ise biraz pahalıdır. Fakat malzemeler güvenlik açısından her hangi bir sorun teşkil etmemektedir.

Dördüncü etkinlikte, günlük hayatta sıklıkla gerçekleşen erime kavramına odaklandığı için etkinlik öncesi hazırlık soruları etkinliğe ilişkin farkındalık oluşturabilmiştir. Etkinlik malzemelerinin tanıtımı içinse yeterli zaman verilmiştir. Erime noktasının değişimine odaklanan bu etkinlik, öğrencilerin fiziksel ve zihinsel olarak katılımına olanak sağlamakta kısmen daha önceki öğrenmeleriyle ilişki kurmaktadır. Önceki öğrenmelerde sıcaklık erime üzerine etkisi öğrenilmiş fakat bu etkinlikte maddenin saflığının erime noktasının değişimine etkisi öğrenilmiştir. Öğrencilerin sürece aktif bir şekilde katıldıkları gözlenmiştir. Etkinlik bütün kazanımları kapsayacak şekilde geniş kapsamlı tasarlanmadığından etkinlik sonrası sorularla bütün kazanımlar bir arada değerlendirilmiştir. Etkinlik öğrencilerin bağımsız kullanıma uygundur ve bireysel farklılıklara göre uyarlanabilme özelliğine sahiptir. Fakat etkinlik malzemelerinden buz dışındaki diğer malzemeler tekrar kullanıma uygundur. Etkinlik için planlanan süre bir ders saatini aşmıştır. Etkinlik malzemelerinin herhangi bir ekonomik değeri olmadığı için kolay ulaşılabilir niteliktedir. Güvenlik açısından tehlike arz edebilecek bir durum içermediğin etkinlik malzemeleri öğrenciler için kolay kullanılabilir.

Beşinci etkinlikte, etkinlik öncesi sorular maddenin tanecikli yapısı, maddenin halleri ve sıcaklığın tanecikler arası bağlara etkisine odaklanmıştır. Ön bilgileri harekete geçirmeye yönelik sorulan bu sorularla öğrencilerde etkinlik öncesi farkındalık oluşturulmuştur. Etkinlikte buharlaşan suyun kabın üstüne konulan kapağa çarparak yoğunlaşması öğrenciler tarafından dokunarak algılanmıştır. Etkinlik öncesi öğrencilerin ellerine bir miktar kolonya dökülerek buharlaşmaya kadar beklenmesi öğrencilerin ilgisini etkinliğe çekebilmiştir. Günlük hayatta gerçekleşen ve öğrencilerin sıkça deneyimlediği olaylardan tasarlanan bu etkinlikte, öğrencilerin süreç boyunca aktif katılım göstermiştir. Kazanımlarda belirtilen hedeflere uygun olan etkinlik kapsamında kullanılan malzemeler tekrar kullanıma uygundur. Etkinlikte ısıtma işlemleri olduğundan öğrencilerin bağımsız kullanımına uygun değildir. Bu yüzden bireysel farklılıklara uyarlanabilme özelliğini sahip değildir. Planlanan zamanda yapılan etkinlikte malzemeler maliyet açısından gayet uygun olmakla beraber kolay ulaşılabilir niteliktedir. Fakat ispirto ocağı ile ısıtma işlemi içerdiğinden kolay kullanılabilir bir nitelikte olduğu söylenemez. Ancak etkinlik boyunca öğretmenin öğrencilerin güvenliğini sürekli ön planda tuttuğu gözlenmiştir.

Altıncı etkinlikte, etkinlik öncesi hazırlık soruları öğrencilerin ön bilgilerini harekete geçirmede yeterli olmadığı gözlemlenmiştir. Bu sorularda grafiklerin çizimindeki amaçlara odaklanmıştır. Fakat öğrencilerin aktif katılım göstermediği gözlenmiştir. Etkinlik malzemeleri tüm öğrencilere tanıtılarak öğrencilerin dokunması sağlanmış ve her malzemenin hangi amaçla kullanılacağı belirtilmiştir. Dokunma duyusunu ön plana çıkaran etkinlik, hedef grubun bilişsel özelliklerine uygundur. Bir miktar buzun ısıtılarak su buharına dönüşümünü içeren etkinlik öğrencilerin fiziksel ve zihinsel katılımına olanak sağlamıştır. Etkinlikte, suyun sıcaklık-zaman grafiği öğrencilerle beraber çizildiğinden hedeflere uygundur. Etkinlikteki malzemeler tekrar kullanıma uygun olmasına rağmen ısıtma işlemi içermesinden dolayı öğrencilerin bağımsız kullanımına fırsat tanıyabilecek nitelikte değildir ve öğrencilerin bireysel farklılıklarına uygun değildir. Planlanan zamanda tamamlanan etkinlik maliyet açısından uygundur ve kolay ulaşılabilir niteliktedir. Etkinlik boyunca öğrencilerin güvenliği sürekli ön planda tutulmuştur.

Ünitenin Isı Alış Verişi ve Sıcaklık Değişimi bölümündeki etkinliklerin *Fen Etkinlik Gözlem Formunda* (FEGF) yer alan öğretim, öğrenme, işlevsellik ve kullanılabilirlik boyutlarındaki analiz

verilerine göre etkinliklerin tümü belirtilen boyutlardaki ihtiyaçları karşılamıştır. Tablo 3'de görüldüğü üzere birinci etkinlik 19 alt boyutun 18'ini tam olarak karşılarken işlevsellik boyutunda bir alt boyutu ise kısmen karşılamıştır. İkinci etkinlik ise 12 alt boyutu tam olarak karşılarken öğretme ve öğrenme boyutlarında 2 alt boyutu ve işlevsellik boyutunda ise 3 boyutu kısmen karşılamıştır. Üçüncü etkinliği incelediğimizde ise bu etkinlik 17 alt boyutu tam karşılarken kullanışlılık boyutunda 2 alt boyutu ise kısmen karşılamıştır. Dördüncü etkinlik 16 alt boyutu tam karşılarken öğrenme boyutunda 2 alt boyutu ve kullanışlılık ise 1 alt boyutu kısmen karşılamıştır. Beşinci etkinlik 15 alt boyutu tam karşılarken işlevsellik ve kullanışlılık alt boyutlarında 2 alt boyutu kısmen karşılamıştır. Son olarak altıncı etkinlik alt boyutların 13'nü tam karşılarken öğrenme ve işlevsellik boyutlarında 2 ve öğrenme ve kullanışlılık boyutlarında birer alt boyutu kısmen karşılamıştır.

4. Tartışma ve Sonuç

Görme, duyu sistemleri arasında önemli bir yere sahiptir. Çünkü görme olayında fonksiyonel olarak bireylere dışardan gelen uyarılar koordine edilir. Görme duyusunda fonksiyonel bir kayıp meydana gelmesi durumunda, görme duyusundan elde ettiği uyarıcılardan yoksun kalan bireyler işitme, koklama, tatma ve dokunma duyusunu daha etkili bir şekilde kullanarak duysal veri ihtiyaçlarını kapatmaya çalışırlar (Collignon, Joseph ve Bielaczyc, 2004). Görme yetersizliği olan bireyler çoğunlukla diğer duyularını kullanarak bilgiye erişmek zorundadırlar. Eğitim-öğretim sürecinde farklı duyuları ön plana çıkararak yetersizliği olan bireylerin bilimsel bilgiye ulaşmaları kolaylaştırılabilir. Ülkemizde okullarda standart bir öğretim programı uygulandığından öğrencilerin bireysel ihtiyaçları veya özel gereksinimleri çoğu zaman göz ardı edilmektedir. Bu yüzden görme yetersizliği olan bireylere yönelik fen öğretiminde çeşitli uyarlamalar ve iyileştirmelere ihtiyaç duyulmaktadır (Kızılaslan ve Sözbilir, 2017b; Kupers ve Ptito, 2014).

Bu araştırmada, gözün yetersizlikten kaynaklanan olumsuz etkisini azaltmak amacıyla farklılaştırılmış öğretim materyalleri ve etkinlikleriyle fen kavramlarının öğretimi yapılarak bu etkinlik ve materyallerin verimliliği incelenmiştir. Sonuç olarak hazırlanan etkinlikler ve materyallerin çoğunun öğretim, öğrenme, işlevsellik ve kullanışlılık boyutlarında planlanan alt boyutların çoğunu karşıladığı analiz edilmiştir. Görme yetersizliği olan öğrencilere uyarlanarak hazırlanan kullanışlı ve işlevsel etkinlik ve materyallerle öğrencilere fen kavramlarının öğretimi sağlanabilir. Görme duyusunda yaşanan yetersizlikten dolayı öğrencilerin gereksinimleri doğrultusunda öğretim yöntemlerinde yapılacak farklılıklar en önemli uyarlamalardan biridir. Görme yetersizliği olan öğrenciler kavram öğrenirken pek çok duyudan (dokunma, işitme, koklama ve tatma) yararlanarak bilgiye erişirler. Öğretim sürecinde öğrencilerin görme yetersizliğinden kaynaklı duysal yetersizlikler göz önünde bulundurularak diğer duyularını ön plana çıkararak öğretim yöntemlerine başvurulmalıdır. Ayrıca az gören öğrencilerin ise öncelikle görme duyusundan yararlanmalarını sağlayacak öğretim yöntemleri kullanılmalıdır. Tasarım modelinde yer alan etkinliklerin *Fen Etkinlik Gözlem Formunda* (FEGF) yer alan öğretim, öğrenme, işlevsellik ve kullanışlılık boyutlarındaki analiz verilerine göre etkinliklerin büyük çoğunluğu tümü belirtilen boyutlardaki ihtiyaçları karşılamıştır. Öğretim boyutunda bazı konu ve kavramların öğrenciler için yeni olması öğrencilerin ön bilgilerinin harekete geçirmeyi imkânsız kılabilir. Bu durumda ilişkili kavramlar üzerinden öğrencilerin ön bilgileri harekete geçirilerek mevcut dersin konu ve kavramlarına geçiş yapılabilir. Ayrıca mümkün olduğunca çok fazla etkinlik öncesi sorularla öğrencilerin etkinliğe yönelik ilgisi artırılabilir. Bu soruların günlük hayat gerçekleşen olaylardan olmasına özen gösterilmelidir. Öğrenme

boyutunda sadece dokunsal duyunun yanında işitme duyusunu da ön plana çıkaran etkinliklerinde hazırlanabilir. İşlevsellik boyutunda etkinliklere ilişkin katı malzemeler tekrar kullanıma uygun olmasına rağmen ara malzemeler (buz, su, vb.) her etkinlikte yeniden hazırlanmalıdır. Kullanışlılık boyutunda ise etkinlik malzemelerinin çoğu istenilen durumların pek çoğunu karşılamıştır.

Çalışmada, görme yetersizliği olan öğrencilerin araştıran ve sorgulayan birey özellikleri öne çıkarılarak ve görme yetersizliğinden kaynaklı gereksinimleri göz önünde bulundurularak etkili fen öğretimi yapılmıştır. Her etkinlik hazırlanırken öğrencilerin bireysel gereksinimleri doğrultusunda bazı uyarlamalar yapılmıştır. Bu yolla her öğrencinin aynı etkinliği yapması sağlanmıştır. Bu yönüyle tasarlanan etkinliklerin öğretim programlarının uygulanmasında konuya uygun etkinlik bulma noktasında karşılaşılan eksiklikleri gidereceği düşünülmektedir. Bu çalışmada aynı zamanda öğretmenlere etkinliklerle bütünleştirilmiş öğretim yöntemleri konusunda somut fikirler verecektir. Ülkemizde görme yetersizliği olan öğrenciler genel öğretim programına tabidir. Mevcut programda herhangi bir uyarlama veya düzenleme yapılmadığı gibi ders kitaplarında da herhangi bir uyarlama veya düzenlemeye yer verilmemiştir. Normal öğrencilerin hazırlanan ders kitapları sadece Braille formata dönüştürülerek görme yetersizliği olan öğrencilerin doküman eksiklikleri giderilmeye çalışılmıştır (Zorluoğlu, Sözbilir ve Kızılaslan, 2016). Ders kitabında yer alan konu ve etkinlikler ise öğrencilerin görme yetersizliğinden kaynaklanan ihtiyaçları göz önünde bulundurularak düzenlenmiştir. 'Maddenin Halleri ve Isı' ünitesine yönelik hazırlanan bu tasarım modeli, görme yetersizliği olan öğrenciler için hazırlanacak fen öğretim programında herhangi bir düzenlemeye temel teşkil edecektir.

Kaynaklar

- AAAS (1990). *Project 2061: Science for All Americans*. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science (AAAS).
<http://www.project2061.org/publications/sfaa/default.htm>
- Abruscato, J. (1996). *Teaching children science: A discovery approach*. Boston, MA: Allyn & Bacon
- Bannan-Ritland, B. (2003). The role of design in research: The integrative learning design framework. *Educational Researcher*, 32(1), 21-24
- Bülbül, M.Ş. (2015). Öğreşme Sürecinde Evrensel Tasarım İlkeleri ile Fen Öğretiminde Engellilere Uyumlu Yöntem ve Materyal Örnekleri. *Sürdürülebilir ve Engelsiz Bilim Eğitimi*, 1(0), 1-18. Retrieved from <http://journal.fizikli.com/1.pdf>
- Bülbül, M. S., Garip, B. ve Özdemir, Ö. F. (2015). Using a force concept inventory test with visually impaired and blind students. *European Journal of Physics Education*, 6(3). 20-31.
- Cawley, J.F. (1994). Science for students with disabilities. *Remedial and Special Education*, 15(2), 67-71.
- Collins, A. (1992). Towards a design science of education. E. Scanlon, & T. O'Shea (Ed.), *New directions in educational technology* içinde (15-22). Berlin: Springer.
- Collins, A., Joseph, D. ve Bielaczyc, K. (2004). Design research: Theoretical and methodological issues. *The Journal of the Learning Sciences*, 13(1), 15-42.
- Creswell, J.W. (1998). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions*. Thousand Oaks, CA: Sage
- Çağlar, S. (2012). Engellilerin erişebilirlik hakkı ve Türkiye'de erişebilirlikleri. *Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 61(2), 541-598.

- Çakmak, S., Karakoç, T., Şafak, P. ve Kan, A. (2013, Temmuz). *Awareness of students with low vision on their present level of visual acuities*. 8th ICEVI European Conference on the Education and Rehabilitation of People with Visual Impairment, ICEVI Europe kongresinde sunulan sözlü bildiri, İstanbul.
- DeLucchi, L., ve Malone, L. (1982). Science activities for the visually impaired. Mangold, S (Ed.), *A teacher's guide to the special educational needs of the blind and visually handicapped children* içinde (s 44-48). Newyork: American Foundation for the Blind.
- Dostoğlu, N., Şahin, E. ve Taneli, Y. (2009). Tasarıma kapsayıcı yaklaşım: herkes için tasarım evrensel tasarım: tanımlar, hedefler, ilkeler. *Mimarlık Dergisi*, 347.
- Fraser, C.F. (1917). Psychology of the blind. *The American Journal of Psychology*, 28(2), 229-237.
- Groenveld, M. (1993). Effects of visual disability on behaviour and the family. A.R. Fielder, A.B., Best, & M.C. Bax, (Ed.), *The management of visual impairment in childhood* içinde (s. 64-77). London: Cambridge University Press
- Gustafson, K.L. ve Branch, R.M. (1997). Revisioning models of instructional development. *Educational Technology, Research and Development*, 45(3), 73-89.
- Gürsel, O. (2012). Görme yetersizliği olan öğrenciler, İ.H. Diken (Ed.), *Özel eğitim içinde* (217-249). Ankara: Pegem Akademi.
- Hadary, D. ve Cohen, S. (1978). *Science activities for blind, deaf, and emotionally disturbed students*. College Park, MD: University Park Press
- Holahan, G.G., McFarland, J. ve Piccillo, B.A. (1994). Elementary school science for students with disabilities. *Remedial and Special Education*, 15(2), 86-93.
- Kandaz, Ş. (2004). *Görmezlerin fizik dersine bakış açıları, fizik öğrenmelerindeki zorluklar ve görmezlerle fizik deney uygulamaları*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi: Marmara Üniversitesi.
- Karakoç, T. (2016). *Görme yetersizliği olan öğrencilerin araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımı modellerinden rehberli keşfetme modelinin deneysel işlemleri kazanmalarına, akademik başarılarına ve fen bilgisine ait tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kızılaslan, A. ve Sözbilir, M. (2017a). Herkes İçin bilim: görme engelli öğrenciler için örnek uygulamalar. Konya: Çizgi Kitabevi
- Kızılaslan, A. ve Sözbilir, M. (2017b). Analysis of an activity designed for students with visual impairment according to science process skills. *SDU International Journal of Educational Studies*, 4(2), 86-95.
- Kucera, T.J. (1993). *Teaching chemistry to students with disabilities*. Washington, DC: American Chemical Society.
- Kumar, D.D, Rangasamy, R., & Stefanich, G.P. (2001). Science for students with visual impairments: teaching suggestions and policy implications for secondary educators. *Electronic Journal of Science Education*, 5(3), <http://ejse.southwestern.edu/article/view/7658/5425>.
- Kupers, R. ve Ptito, M. (2014). Compensatory plasticity and cross-modal reorganization following early visual deprivation. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 41, 36-52.
- Lang, H.G. (1983). Preparing science teachers to deal with handicapped students. *Science Education*, 67(4), 541-547
- Lunney, D. (1994). Development of a data acquisition and data analysis system for visually impaired chemistry students. *Journal of Chemistry Education*, 71(4), 308.

- Mastropieri, M.A. ve Scruggs, T.E. (1995). Teaching science to students with disabilities in general education settings. *Teaching Exceptional Children*, 27(4), 10-13
- McCausland, D. (2005). *International experience in the provision of individual education plans for children with disabilities*. Dublin: NDA.
- Patton, J.R. (1995). Teaching science to students with special needs. *Teaching Exceptional Children*, 27(4), 4-6.
- Patton, J.R. ve Andre, K.E. (1989). Individualizing for science and social studies. içinde J. Wood (Ed.), *Mainstreaming: A practical approach for teachers* (ss. 301-351). Columbus, OH: Merrill
- Poon, T. & Ovadia, R. (2008). Using tactile learning aids for students with visual impairments in a first-semester organic chemistry course. *Journal of Chemistry Education*, 85(2), 240-242.
- Ratliff, J.L. (1997). Chemistry for the visually impaired. *Journal of Chemistry Education*, 76(4), 710-711.
- Ricker, K. S., & Rodgers, N. C. (1981). Modifying instructional materials for use with visually impaired students. *The American Biology Teacher*, 43(9), 490-501.
- Rosa, A., Ochaíta, E., Moreno, E., Fernandez, E., Carretero, M. ve Pozo, J.I. (1984). Cognitive development in blind children: A challenge to piagetian theory, *The Quarterly Newsletter of The Laboratory of Comparative Human Cognition*, 6(4), 75-110.
- Rose, D.H., Harbour, W.S., Johnston, C. S., Daley, S.G. ve Abarbanell, L. (2006). Universal design for learning in postsecondary education: reflections on principles and their application. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 19(2), 135-151.
- Rule, A., Stefanich, G.P., Boody, R.M., & Peiffer, B. (2011). Impact of adaptive materials on teachers and their students with visual impairments in secondary science and mathematics classes. *International Journal of Science Education*, 33(6), 865-887.
- Skaggs, S. ve Hopper, C. (1996). Individuals with visual impairments: A review of psychomotor behavior. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 13,16-26.
- Smith, D.W. ve Kelley, P. (2007). A survey of assistive technology and teacher preparation programs for individuals with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 101(7), 429-433.
- Spooner, F., Baker, J.N., Harris, A.A., Ahlgrim-Delzell, L. & Browder, D.M. (2007). Effects of training in universal design for learning on lesson plan development. *Remedial and Special Education*, 28(2), 108-116.
- Yin, R.K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5. Baskı). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Zorluoğlu, L., Sözbilir, M. ve Kızılaslan A. (2016). Görme yetersizliğini olan bireylerin bilimsel okuryazarlıkları hakkında öğretmen eğitimcilerinin görüşleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 45(2), 209-242.
- Wild, T. ve Allen, A. (2009). Policy analysis of science-based best practices for students with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 103(2), 113-117.

Extended Summary

1. Introduction

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 with at least one disability [DİE, 2011]. 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.

2. Method

Design based research (DBR) was used in this study. DBR is aimed at collecting teaching materials, strategies and activities under a single umbrella to produce products to solve the identified problems (Bannan-Ritland, 2003). DBR is a type of research methodology commonly used by researchers in the learning sciences. Good design-based research simple basic features. The structure of the learning environment is a cyclical process involving research, development process, application, analysis and redesign steps (Collins, 1992). DBR is a holistic study combining theory and practice. The link between theory and practice provides communication tools. Communication tools or data tools allow the application of the generated strategy to the target site, allowing feedback to be used to evaluate the theory.

The fact that science lessons contain too many concrete and abstract concepts makes it difficult for students with visual impairment to learn these concepts (Lang, 1994). Since the cognitive characteristics of students with visual impairment differ from their peers, the application of the following suggestions can increase science learning achievement (Abruscato, 1996; Malone ve DeLucchi, 1979).

1. Adapt the course materials to electronic medium
2. Address students with their names and a normal tone of voice
3. Avoidance of speech with indefinite and visual expressions
4. To advance the tactile materials as much as possible in the teaching process
5. Enabling students to experience their natural surroundings
6. Provide large-format documents tailored to the needs of the under-sighted student
7. Informing students about the equipment and materials that may harm them
8. Attention to the ability of the course materials to address different senses
9. Matching students on a volunteer basis to create heterogeneous groups in events.
10. Marking chemical substances and appropriate materials with Braille labeling

3. Findings, Discussion and Results

Analysis of activities was done according to Science Activity Observation Form. Besides that all of the activities did not meet the needs of the specified dimensions. As shown in Table 3, the first activity fully met the 18 sub-dimensions of 19, while a sub-dimension in the functional dimension partially met. The second activity fully met the 12 sub-dimensions, while 2 sub-dimensions in teaching and learning dimensions and 3 dimensions in functional dimension partially met. When we examine the third activity, this activity fully met the 17 sub-dimensions, while the two sub-dimensions partially met the usability dimension. The fourth activity fully met the 16 sub-dimensions, while the 2 sub-dimensions in the learning dimension and the usefulness

partially met the 1 sub-dimension. Fifth activity fully satisfies 15 sub-dimensions while partially covering 2 sub-dimensions in functionality and usability sub-dimensions. Finally, the sixth event fully met the sub-dimensions¹³ and partially met the learning and functional dimensions² and the sub-dimensions of learning and usability dimensions.

Finally, it was analyzed that the most of the activities and materials that is prepared and designed according to students needs were successfully took place. Differences in teaching methods in terms of the students' needs are one of the most important adaptations when we considering the students' inadequacy. Students with visual impairment could access the information through the use of many senses (touch, hearing, smell and taste) while learning the science concept. During the teaching process, the teaching methods that based on the other senses are important for meeting students' unique needs. As a result the vast majority of activities based on the design model's analysis of teaching, learning, functionality, and usability dimensions of the Science Activity Observation Form meet all of the stated needs. The students' individual needs are often ignored in our country. Thus, there is a need for a variety of adaptations and improvements in science teaching for individuals with visual impairment.

Araştırma makalesi: Kızılaslan, A. ve Sözbilir, M. (2018). Görme yetersizliği olan öğrencilere yönelik tasarlanan etkinliklerin değerlendirilmesi: Isı alışverişi ve sıcaklık değişimi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 20(1), 121-139.