

INTERNATIONAL JOURNAL OF FIELD EDUCATION



Students' Opinions about the Material Used in the “Light and Absorption” Unit of Science Course *

Ash GÖRGÜLÜ ARI¹

Yıldız Technical University, Faculty of Education, Science Education
<https://orcid.org/0000-0002-6034-3684>

Kevser ARSLAN²

Yıldız Technical University, Institute of Science and Technology
<https://orcid.org/0000-0003-0658-7175>

ABSTRACT

Due to the abstractness of the subjects in terms of the content of science courses, the necessity of supporting science teaching with concrete materials has been revealed. In particular, the concept of, Light and Absorption unit requires students to have many misconceptions, many of the unit concepts to be abstract, and to accommodate subjects that are difficult to understand by the students. In this study, it was aimed to determine the views of the students about the use of “Light and Color” material developed and implemented within the scope of “Light and Absorption” unit in the natural sciences class of the seventh grade students. A descriptive survey model was used in the research. The study group consisted of 25 seventh grade students in a public school in Istanbul in 2018-2019 academic year. In order to determine the students' views on the use of the material, a measurement tool consisting of five open-ended questions in accordance with the qualitative research approach was used. Data collection phase, written responses of students with open-ended questions were taken without any intervention. In the analysis of the data, content analysis was used from qualitative research techniques. Frequency values were calculated by creating codes. Tables are created for each question and answer. In order to ensure the reliability of the study, the data were also examined by a field expert and reliability coefficient was calculated by using the reliability formula. In order to ensure the reliability of the study, the data were also examined by a field expert and reliability coefficient was calculated by using the reliability formula. In the research, it was found that the material used in the light unit provided positive benefits in the learning process, the students had attracted the attention of the students in terms of material design and working principle, and the material did not have any difficulties during the application. In addition, the material aspects that were related to the subject of light were taken. As a result of the analyzes, the findings obtained with the studies in the field literature were discussed and recommendations were made in terms of similarities and differences.

Key Words: Science, Light and Absorption, Material Use

ARTICLE INFO

Received: 01.06.2019

Published online:
28.06.2019

* This study was presented in the ‘International Field Education Material Symposium (IFEMS-2019)’ (25–27 April 2019, İstanbul).

¹ Sorumlu yazar iletişim bilgileri:
agorgulu@yildiz.edu.tr

² Sorumlu yazar iletişim bilgileri:
arslankevser96@gmail.com

Fen Bilimleri Dersinin “Işık ve Soğurulması” Ünitesinde Kullanılan Materyale Yönelik Öğrenci Görüşleri*

Aslı GÖRGÜLÜ ARI¹

Yıldız Technical University, Faculty of Education, Science Education
<https://orcid.org/0000-0002-6034-3684>

Kevser ARSLAN²

Yıldız Technical University, Institute of Science and Technology
<https://orcid.org/0000-0003-0658-7175>

ÖZET

MAKALE BİLGİSİ

Fen Bilimleri dersi içeriğinde bazı konularının soyut oluşu, fen öğretiminin somut materyallerle desteklenmesi gereksinimini ortaya çıkarmıştır. Özellikle “Işık ve Soğurulma” ünitesinde yer alan kavramlara ilişkin öğrencilerin birçok yanılgılara sahip olmaları, ünite kavramlarının çoğunun soyut olması, öğrenciler tarafından anlaşılması zor olan konuları barındırması materyal kullanılmasını gerektirir. Bu doğrultuda araştırmada, yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersinde “Işık ve Soğurulması” ünitesi kapsamında geliştirilen ve uygulanan “Işık ve Renk” materyalinin kullanılmasına yönelik öğrenci görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu İstanbul’da bir devlet okulunda 2018-2019 eğitim öğretim yılında öğrenim görmekte olan 25 adet yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin materyalin kullanılmasına yönelik görüşlerinin belirlenmesi amacıyla, nitel araştırma yaklaşımına uygun beş adet açık uçlu sorudan oluşan ölçme aracı kullanılmıştır. Veri toplama aşaması, öğrencilere herhangi bir müdahalede bulunulmadan açık uçlu sorular yardımıyla gönüllü öğrencilerin yazılı cevapları alınmıştır. Elde edilen verilerin analizinde nitel araştırma tekniklerinden içerik analizi kullanılmıştır. Kodlar oluşturularak frekans değerleri hesaplanmıştır. Her soru ve yanıtları için tablolar oluşturulmuştur. Araştırmanın güvenilirliği sağlamak için veriler bir alan uzmanı tarafından da incelenmiş ve güvenilirlik kat sayısı güvenilirlik formülü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada öğrencilerin ışık ünitesi kapsamında kullanılan materyalin öğrenme sürecinde olumlu fayda sağladığına, öğrencilerin materyal tasarımı ve çalışma prensibi yönüyle öğrencilerin ilgisini çekmiş olduğuna ve materyalin uygulanma sırasında zorluk yaşanmadığına öğrencilerin görüşlerinden ulaşılmıştır. Öğrencilerin ders işleniş sırasında kullanılan materyalde eksik gördükleri yönleri ve bu doğrultuda ışık konusuyla ilişkili materyal önerileri de alınmıştır. Analizler sonucunda, alan yazın çalışmaları ile elde edilen bulgular, benzerlikler ve farklılıklar yönünden tartışılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

Alınma

Tarihi:01.06.2019

Çevrimiçi yayınlanma
tarihi: 28.06.2019

¹ Sorumlu yazar iletişim bilgileri:
agorgulu@yildiz.edu.tr

² Sorumlu yazar iletişim bilgileri:
arslankevser96@gmail.com

* Bu çalışmanın bir kısmı “Uluslararası Alan Eğitimi Materyal Sempozyumu (IFEMS-2019)’da sözlü bildiri olarak sunulmuştur (25–27 Nisan 2019, İstanbul).

Giriş

Günümüzde bilgiyi hazır olarak alıp ezberleyen bireylerden çok; araştıran, sorgulayan ve problem çözebilme yeteneğini kazanmış, eleştirel ve yaratıcı düşünebilen, işbirliği içerisinde çalışabilen, ilişkileri kolayca algılayabilen bireylere gereksinim duyulmaktadır. Gelişim göstermekte olan teknolojilere ve değişimlere uyum sağlayabilen ve fayda olabilecek bireyler yetiştirilmesinde en temel öge eğitimin çağın ihtiyaçları doğrultusunda yeniden düzenlenmesidir (Baloğlu, 1990). Öğretmenlerin yalnızca öğreten konumunda olmayıp, bilgiyi somutlaştırıp öğrencinin öğrenmesine kılavuzluk etme rolüne bürünmesi bu düzenlemelerden biridir. Bu evrede materyal kullanımı ön plana çıkar. Çünkü öğretimde kullanılan materyaller, öğretimin kalitesinin artırılmasının önemli bir ögesi olmakla beraber (Yanpar ve Yıldırım,1999),eğitimin kalitesini artıran önemli faktörlerin başında gelir. Dolayısıyla öğretim ortamında materyal kullanılmasıyla öğrencilere kazandırılması hedeflenen bilgi, beceri, değer ve kavramların kalıcılığının sağlanması amaçlanmaktadır. Özellikle ortaokul dönemi öğrencilerin gelişim ve eğitim sürecinde kritik bir dönemdir (Gökçe, 1999).Bu kritik periyotta öğretmenin üstlenmiş olduğu rol, öğrencinin öğrenmesinin kolaylaştırmasına yardımcı olmak, öğrenme sürecine katılımını sağlamak ve öğrenciyi güdülemek olmalıdır. Bu da öğretmenin bu kademedeki öğrencilere uygun nitelikteki materyalleri kullanmasıyla gerçekleştirilebilir. Öğrenmenin önemli bir bölümünü duyu organlarımız sayesinde gerçekleştiririz. Öğrenme ve öğretme sürecinde işlev gösteren duyu organı sayısını arttırmanın ön koşulu öğrenme ortamlarının zenginleştirilmesiyle sağlanabilir. Öğretim ortamının zenginleştirilmesi ise uygun öğretim materyallerinin kullanılmasıyla mümkündür(Sezer, 2002).Eğitimde materyal kullanımı, etkili bir eğitim-öğretim ortamı hazırlar, öğrencilere kazandırılmak istenen hedeflere daha kolay ulaşmalarını sağlamalarında önemli bir rol oynar. Fen bilimleri dersinin içeriği incelendiğinde yalnızca formüller, işlemler ve problemler oluşturmaz ve doğrudan anlatım yapılarak etkili bir fen eğitiminin tam anlamıyla gerçekleştirilmesi mümkün değildir. Fen bilimleri dersi programı içerisinde yer alan konuların çoğunda soyut kavramlar (elektriklenme, atom, fotosentez, solunum vb.) bulunmaktadır. Bu gibi birçok kavramların soyut olması sebebiyle, öğrenciler tarafından öğrenilmesinde güçlükler yaşanmaktadır(Pine, Messer ve John, 2001).Bu zorlukların bir bölümü öğrenciye daha zengin bir öğrenme ortamı oluşturmakla ortadan kaldırılabilir. Bu da yine uygun bir materyal ile sağlanabilir. Bununla birlikte fen bilimleri dersinin öğretilmesinde öğrenciler ve öğretmenlerin zorluk yaşadıkları da belirtmektedirler. Bunun nedeni olarak, fen bilimleri dersinin kavramlarının çoğunun soyut olması ve gündelik hayatta yer verilen fen kavramlarının farklılaşmasından kaynaklandığı belirtilmiştir (Taber, 2002). Öğrencilerin veya öğretmenlerin hazırladıkları görsel materyaller sayesinde öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştığı bilimsel olayları, fen kavramları ile açıklamaları da sağlanmış olur. Ayrıca, materyaller öğrencilerin dikkatini toplar, tepki oluşturmalarına yardımcı olur, soyut kavramları somut hale getirir ve bilginin daha kolay ve hızlı anlaşılmasına olanak sağlar. Fen bilimleri eğitimi açısından materyal kullanımı bu denli kıymetli kılan, öğrenme ile duyu organları arasındaki doğrudan ilişkili olmasıdır. Dolayısıyla Fen bilimleri dersi öğrencilerin öğrenme güçlüklerini daha kolay aşabilmek için üç boyutlu materyaller kullanılmasına işaret eder. “Eğitimde materyal kullanımı, kavrama ve öğrenme işlemlerine kolaylık sağlar. İlgi uyandırır, sınıfa hareketlilik kazandırır. Öğrenmede, zamanı kısaltarak, bilginin pekiştirilmesini ve kalıcılığının sağlanmasında rol oynar. Ulaşılması mümkün olmayan veya sınıfa getirilme imkânı olmayan olayların, olguların ve varlıkların gerçekçi yönleriyle sınıfa taşınmasını sağlar.” (Aslan ve Doğdu, 1993). Etkili bir öğretim materyali alıştırma ve tekrar yapabilmek imkanı tanır, öğrenmede kalıcılığı artırır, farklı öğrenme stillerini

destekler ve en önemlisi öğrenme zamanını kısaltır ve verimliliği yükseltir. Tüm bu durumlar Fen Bilimleri öğretim programlarının hedefine ulaştırılabilmesi için öğretmenlerin eğitim süreci içerisinde materyal kullanmasının gerekliliğine işaret eder. Bu konuda gerçekleştirilmiş birçok çalışmalar öğretim materyallerinin öğrenme sürecinde son derece önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir.(Yeni Öğretim Programlarını İnceleme ve Değerlendirme Raporu, 2006; Baki, Yalçınkaya, Özpınar ve Uzun, 2009; Eliküçük, 2006;Uyangör ve Ece, 2010).Literatür incelendiğinde ise ışık konusunda gerçekleştirilen birçok çalışma mevcuttur. Ünal-Çoban (2009), 7.sınıf düzeyinde ‘Işık’ ünitesinde modelleme yapılmasının fen öğretiminde öğrencilerin kavramsal anlama seviyelerine, bilimsel süreç becerilerine ve varlık anlayışlarına etkisini incelerken; başka bir çalışmada Eraslan, Kaya ve Güllü (2013) tarafından 7.sınıf ‘Işık’ ünitesinde kullanılan kavram karikatürlerinin bilgiyi sorgulayarak öğrenmenin derinleştirilmesine olan etkisini araştırmışlardır. Fen Bilimleri öğretmenleri ve öğrenciler açısından fen bilimleri dersinde materyal kullanımının önemi ve öğrenme sürecine yönelik faydaları düşünüldüğünde, bu konuda gerçekleştirilen çalışmaların alan yazın yönünden gerekli olduğu açıktır. Fen bilimleri dersi kapsamında öğretmenler tarafından kullanılan materyallere ilişkin öğrencilerden alınan geri bildirimler materyalin geliştirilmesi, düzenlenmesi ve materyalin etkin kullanılması açısından oldukça önemlidir. Bu doğrultuda yapılan bu araştırmada, 7. sınıf düzeyinde ‘Işık ve Soğurulması’ ünitesine yönelik oluşturulmuş materyalin sınıf ortamında uygulanması ve uygulama sonucunda materyale yönelik öğrenci görüşlerinin alınması amaçlanmıştır.

Yöntem

Model

Araştırmada nitel araştırma teknikleri kullanılmıştır. Çalışmada nitel araştırma desenlerinden biri olan betimsel tarama yöntemi tercih edilmiştir. Tarama yöntemi, geçmişte yaşanmış veya halen varlığını sürdürmekte olan bir durumu bulunduğu biçimiyle betimlenmesini hedefleyen bir yaklaşımdır(Karasar, 2009).Betimsel çalışmalar aracılığıyla çalışılmakta olan olguya yönelik fertlerin tutumlarının görüşlerinin veya davranışlarının ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır (Creswell, 2008).

Rehber Materyalin Oluşturulma ve Uygulanma Süreci

Çalışmada, fen bilimleri dersi kapsamında ışık ünitesine yönelik üç boyutlu rehber bir materyal geliştirilerek sınıf ortamında uygulanıp öğrencilerin görüşleri alınmıştır. Geliştirilen bu materyal “Işık ve Soğurulması” ünitesinde yer alan “Beyaz Işığın Ayrışması” ve “Renklerin Birleşimi” konularını ve bu konuların kazanımlarını kapsamaktadır. Materyal oluşturulmadan önce ilk olarak gerekli literatür taraması yapılarak bu konuda gerçekleştirilmiş çalışmalar ve konuya yönelik yapılmış olan materyaller incelenmiştir. Bu konudaki eksiklikler belirlenmeye çalışılmıştır. Daha sonra materyalin yapılacağı ünite ve konular belirlenerek öğrencilere bu kapsamda kazandırılması istenilen hedefler belirlenmiştir. Bu bağlamda materyale dair bilişsel, duyuşsal ve psikomotor hedeflerin her biri oluşturulmuştur. Sonraki aşamada materyalin uygulanacağı hedef kitle olarak seçilmiş olan yedinci sınıf öğrencilerinin, gelişim düzeyleri, yaşları, öğrenme stilleri, beklentileri, tutumları ve başarı düzeyleri dikkate alınıp gerekli gözlemler yapılarak öğrenenin özellikleri belirlenmiştir. Işık konusunda geliştirilip ve derste kullanılmış olduğumuz “Işık ve Renk”materyali ilk olarak Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim fakültesinde 2013 yılında eğitim görmekte olan Seren Erdoğan tarafından oluşturulmuş ve I. Öğretim Teknolojileri ve

Materyal Tasarımı Şenliği'nde "Renk Kümesi" materyali olarak sergilenmiştir. Bu materyal daha sonra çalışma grubumuz tarafından Fen bilimleri dersinde yer alan ışık konusu kapsamında müfredatta meydana gelen değişiklikler göz önüne alınarak, ünitedeki kazanımlara göre yeniden düzenlenmiştir. Bu kapsamda beyaz rengin tüm renkleri oluşturduğu kazanımı materyalde tam olarak verilemediği görülerek materyale bu konuda ekleme yapılmasına karar verilmiştir. Bu kazanımı daha net belirtmek amacıyla materyale başka bir elektrik devresi eklenerek, bu devreye renk çarkı ve cd bağlanıp motor aracılığıyla dönmesi sağlanmıştır. Böylelikle devre anahtarına basılıp, devrenin çalıştırılmasıyla birlikte motor sayesinde dönen cd ve renk çarkıyla beyaz ışığı oluşturan altı temel rengin öğrenciler tarafından görülmesi sağlanır. Ayrıca beyaz rengi tüm renkleri yansıttığı için beyaz; siyah rengin soğurduğu için siyah görünmesine dair kazanımı da materyale eklenmiş ve konuya dair bilgilendirme kartları da hazırlanmıştır. Bu doğrultuda üç boyutlu materyale gerekli eklemeler yapılırken uzman görüşlerinden yararlanılarak iki fen bilimleri öğretmeni tarafından materyale yönelik eksiklikler tamamlanmış, ihtiyaç duyulan düzeltmeler yapılmış ve "Işık ve Renk" materyali olarak isimlendirilmiştir. Materyal geliştirilirken bu konuda gerçekleştirilen materyaller ve çalışmalar doğrultusunda, özellikle öğrencilerin kavram yanlışlarına düştüğü ya da zihinlerinde soyut olarak algılanan kavram ve durumlar üzerinde durulmuştur. Ayrıca her bir kavramın günlük yaşamla ilişkilendirilmesi durumuna da dikkat edilmiştir. Materyalin ders esnasında ve sınıf ortamında nasıl ve ne şekilde kullanılacağına karar verilmiş ve bu doğrultuda materyal şekillendirilmiştir. Tüm bunlara ek olarak materyalin ekonomik olması, tekrar tekrar kullanılabilir olması, kullanımının hem öğrenci hem de öğretmen açısından kolay olması avantajlarına da sahip olması göz önüne alınarak geliştirilmiştir. Bu öğretim materyalinin kullanımı sırasında herhangi bir güvenlik şartına gereksinim duyulmamaktadır ve öğrenciler için risk oluşturabilecek bir durum bulunmamaktadır. Bu çerçevede geliştirilen materyal sınıf ortamında ışık konusu anlatılırken öğretmen tarafından kullanılmıştır. Işık ve Soğurulma ünitesine yönelik geliştirilmiş olan üç boyutlu rehber materyalin özelliklerine ve hazırlanmasına dair tanıtıcı bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. *Işığın Soğurulması Ünitesinde Kullanılan Materyalin Oluşturulma ve Hazırlanma Aşamaları*

Materyal Adı: Işık ve Renk

Hedef Kitle: 7.Sınıf

Ünite Adı: Işık ve Soğurulması

Kazanımlar:

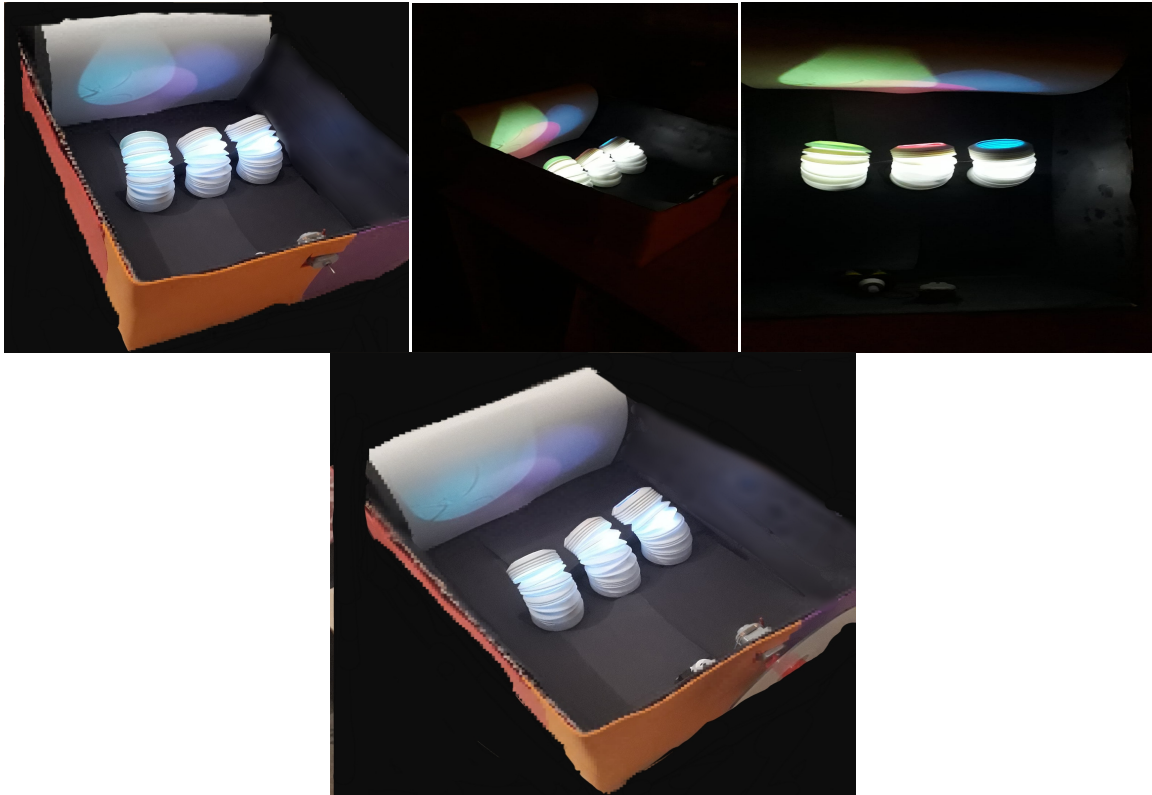
- Beyaz ışığın tüm ışık renklerinin bileşiminden oluştuğu sonucunu çıkarır.
- Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansıması ve soğurulmasıyla ilişkilendirir.
- Renkli ışık demetlerinin birleşerek yeni renkler oluşturabileceğini fark eder,
- Elektrik enerjisinin ışık ve hareket enerjisine dönüşebileceğini ifade eder,

Kullanılan Malzemeler: 3 tane led, iletken tel, anahtar, plastik borusu, makas, mavi, kırmızı ve yeşil renkli asetat kâğıtları, yapıştırıcı, CD, motor, karton kutusu, siyah ve beyaz eliş kâğıdı, hazırlanan renk çarkı

Materyalin Yapım Aşamaları:

- Büyük boy bir karton kutu alınır. Kutunun iç kısmı beyaz ve dış kısmı renkli olmayacak şekilde siyah bir kartonla kaplanır.
- Kartonun orta bölümüne yan yana olacak şekilde üç ayrı delik açılır
- Açılan deliklerin boyutunda olacak biçimde plastik küçük borular oluşturulur ve deliklere iyice yerleştirilir.
- 3 adet renkli asetat kâğıtlarından her biri boruların ağzı kısmı boyutunda olacak biçimde kesilir ve plastik boruların uç kısımlarına yerleştirilir.
- 3 adet beyaz renkli ledler de plastiklerin iç kısımlarına yerleştirilir.
- Ledler piller ve anahtarın bağlantıları sağlanarak basit elektrik devleri oluşturulur.
- Kutunun diğer bölümüne de motor ve piller kullanılarak bağlantıları kablolar yardımıyla sağlandıktan sonra motorla çalışan başka basit bir elektrik devresi oluşturulur.
- Oluşturulan motorlu elektrik devresi düzeneğine cd takılarak cd'nin dönmesi sağlanır. Materyale önceden yuvarlak bir biçimde kesilip rengârenk boyanan renk çarkı cd yerine motora bağlanarak aynı biçimde dönmesi sağlanarak renk ayrışması görülebilir.
- Kullanıma hazır hale getirilen materyalin anahtarına basılarak öğrenci tarafından hem beyaz rengi oluşturan renklerin neler olduğunu hem de renkli ışıkların birleşerek hangi rengi oluşturmuş olduğunu görülür ve kolaylıkla gözlemlenir.

Materyale Dair Görseller:



Evren ve Örneklem

Araştırma, 2018-2019 eğitim-öğretim yılında İstanbul'da bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan toplam 25 yedinci sınıf öğrencisi ile yürütülmüştür. Örneklemin belirlenmesinde kolay ulaşılabilir durum örneklemesine başvurulmuştur. Kolay ulaşılabilir durum örnekleme, araştırmacının çalışmasını yürütebilmesi açısından uygun niteliktedir ve bu örneklem grubuna erişilebilmesi kolaydır. Örneklem rastgele ya da sistematik olarak seçilemediği durumlarda tercih edilebilir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Bu örnekleme çeşidinde araştırmacı kararına bağlı olarak araştırmanın amacına en uygun olan kişileri seçerek örnekleme dâhil eder (Balcı, 2001).

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak beş adet açık uçlu sorulardan oluşan ölçme aracı kullanılmıştır. Glazar ve Vrtacnik (1992)'in belirtmiş olduğu üzere açık uçlu sorular, öğrencilerin düşünme süreçlerini keşfetmesi ne şekilde anlamlandırdığı konusunda daha derin bir görüşe sahip olmalarına olanak tanır. Açık uçlu sorular; bireylerin tecrübe, düşünce ve duygularını açıklarken kullandıkları görüş, izlenim ve sözcükleri tetkik edebilme imkânı sunması açısından son derece büyük öneme sahiptir (Patton, 2014).

Verilerin Toplanma Aşaması

Araştırmada kapsamında yedinci sınıf öğrencilerine yönelik ışığın soğurulması ünitesindeki kazanımlara uygun olarak geliştirilmiş materyal öğretmen tarafından konu anlatımı sürecinde kullanılmıştır. Materyal kullanımı sonrasında öğrencilerden materyale yönelik geri bildirim alınması açısından, yedinci sınıf öğrencilerine yönelik hazırlanmış olan beş adet açık uçlu sorulardan oluşan ölçme aracı dağıtılmış ve gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra öğrencilere cevaplamaları için yeterli zaman verilmiştir. Ölçme aracı ışık ve soğurulması ünitesini işlemekte olan 25 yedinci sınıf öğrencisine sınıf ortamında uygulanmıştır. Uygulama süreci öğrencilere hiçbir müdahalede bulunulmadan gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin isimleri saklı tutularak "Ö1, Ö2... Ö25" şeklinde kodlanıp sorulara verdikleri cevaplardan yapılan doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırmaya katılan öğrencilere kendilerine yöneltilen açık uçlu sorulara verilen cevapları öncelikle kodlanmış daha sonra frekans dağılımları hesaplanmıştır. Bir öğrencinin birden fazla koda uygun cevap vermesi durumunda, frekans dağılımları her biri için ayrı ayrı sunulmuştur. Işık ve Renk materyalinin değerlendirilmesine yönelik açık uçlu soru ölçme aracından elde edilen verilerin analizinde betimsel analize başvurulmuştur. Öğrencilerin bu sorulara verdikleri yazılı cevaplar nitel araştırma teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. Betimsel içerik analizi, belirli bir konu üzerinde yapılan çalışmaların ele alınıp eğilimlerinin ve araştırma sonuçlarının tanımlayıcı bir boyutta değerlendirilmesini içeren sistematik çalışmaları kapsamaktadır. (Çalık ve Sözbilir, 2014). Her bir soru ve yanıt için tablolar oluşturulmuştur ve frekans değerleri hesaplanmıştır. Sorularda öğrencilerin "Işık ve Renk" materyalinin yönelik öğrenme sürecine olan faydaları, materyalin ilgi çeken yönleri, materyalin uygulama sırasındaki zorluğu, materyalin eksik görülen yönleri ve bu konuda tasarlamak istemiş oldukları materyalleri belirlenmesine dair fikirleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Güvenirlilik

Güvenirliliği sağlamak amacıyla elde edilen veriler bir akademisyen tarafından da incelenip ve oluşturulan kodlarla uzlaşım olup olmadığına bakılmıştır. Farklı araştırmacıların aynı verileri yorumlayarak kodlar oluşturulması ve bunların kıyaslanması güvenirliliğin sağlanması açısından önemlidir (Erişti,2014ve Merriam,2013).Araştırmanın tutarlılığını sağlamak amacıyla öğrencilerin veri toplama aracına vermiş oldukları yanıtlardan alıntılar eklenmiştir. Oluşturulan kodlar için güvenirlilik hesaplaması Miles ve Huberman'ın (1994) güvenirlilik formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Güvenirlilik kat sayısı fikir birliği bulunanların, fikir birliği bulunan ve fikir birliği bulunmayanların toplamına bölünüp 100 ile çarpılmasıyla hesaplanır. Değerin en az 80 olması gerekmektedir (Miles ve Huberman 1994). Ölçme aracından elde edilen kodlar için güvenirlilik kat sayısı 88 olarak hesaplanmıştır. Nitel veri kaynaklarından elde edilen kodlara yönelik güvenirlilik kat sayısı Tablo 1 'de verilmiştir.

Tablo 2: *Güvenirlilik değeri*

Nitel veri kaynakları	Güvenirlilik değeri %
Açık Uçlu Ölçme Aracı	88

Bulgular

Araştırma kapsamında sorulan sorulardan elde edilen bulgular tablolar halinde aşağıda verilmiştir.

Öğrencilerin Işığın Soğurulması Ünitesinde Kullanılan Materyalin Öğrenme Sürecine Sağlamış Olduğu Faydalara İlişkin Görüşleri

Tablo 3. *Öğrencilerin ışığın Soğurulması Ünitesinde Kullanılan Materyalin Öğrenme Sürecine Sağlamış Olduğu Faydalara İlişkin Görüşleri*

Görüş	Frekans	Öğrenci Alıntıları
Beyaz Rengin Oluşumunu Kavrama	23	Beyaz ışıktaki altı tane renk olduğunu öğrendim.
Renklerin Kesişimini Kavrama	11	İki farklı renk birleşince başka bir renk oluştuğunu gördüm. Kırmızı ve yeşil birleşince sarı renk oluştu.
Renklerin Soğurulma Derecesini Kavrama	10	En çok siyah rengin soğurduğunu, beyaz çok az soğurduğunu öğrendim.
Işık Tayfı Oluşumunu Kavrama	6	Işık tayfı beyaz rengin ayrışmasıyla oluştuğunu öğrendim.
Öğrenmede Kolaylık Sağlama	8	Bu konunun çok zor olduğunu sanıyordum. Ama materyal ile çok kolay olduğunu anladım.
Öğrenmede Kalıcılığı Sağlama	6	Öğretmenimin anlattığı şeyleri eve gidince tekara etmeden de yapabildim.
Yeni Bilgiler Edinme	4	Işık konusunda sabunun içinde altı renk olduğunu duyunca çok ilginç geldi ve şaşırdım.
Günlük Hayatla İlişkilendirebilme	2	Dışarı çıktığımda üşüdüm diye siyah renk hırkamı giydim.
Öğrenmeyi Eğlenceli Hale Getirme	2	Ders çok güzel geçti ve

arakadaşlarımızla çok eğlendik.

Tablo 3’de görüldüğü üzere öğrencilerin Işık ünitesi kapsamında kullanılan materyalin öğrenme sürecine sağlamış olduğu faydalarına yönelik alınan cevapları değerlendirilmiştir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun konu içeriğine yönelik temel kazanımları kazanmış olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin materyalin ders akışına ve öğrenme sürecine yönelik olumlu katkı sağladığı görüşlerini, konunun kolay anlaşılabilirliğine, akılda kalıcılığına ve zevkli bir öğrenme ortamı oluşturduğuna dair düşünceleriyle belirtmişlerdir.

Öğrencilerin Işığın Soğurulması Ünitesinde Kullanılan Materyalin İlgi Çeken Yönlerine İlişkin Görüşleri

Tablo 4. Öğrencilerin Işığın Soğurulması Ünitesinde Kullanılan Materyalin İlgi Çeken Yönlerine İlişkin Görüşleri

Görüş	Frekans	Öğrenci Alıntıları
Cd’de Beyaz Rengin Oluşumunun Görülebilmesi	15	Çok güzeldi. Cd’ye motor takılıydı ve motor döndükçe renkler ortaya çıkıyordu. Çok ilginç geldi.
Cd’ nin Motor Gücüyle Dönebilmesi	6	Küçük motor büyük cd’yi döndürebildiğini görünce çok şaşırdık.
Renklerin Kesişimini Gösterebilme	4	Materyaldeki renkli ışıklar sabit bir noktada birleşince başka bir renk oldu.
İki Farklı Devrenin Kullanılması	2	Motorun kabloları ve Işığın kabloları birbiriyle karışır diye düşündüm ama birbirini etkilemedi. Çok ilgimi çekmişti.

Tablo 4’te görüldüğü üzere öğrencilerin Işık ünitesi kapsamında kullanılan materyalin ilgi çekici buldukları yönlerine dair alınan cevapları değerlendirilmiştir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun konu içeriğinin materyale etkili ve net bir biçimde aktarılabilmesini ve birçok kazanımın düzenek üzerinde oluşturulabilmesinin ilgi çekici olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin bu materyaldeki motorla oluşturulan devrelerin ve ışıkları yansıtan devrelerin birbiriyle karışmaması, motorun renk çarkını hızlıca döndürebilmesi, renkli asetatlar sayesinde renk oluşumlarının gösterilebilmesi özelliklerinin tasarımda ilgilerinin fazlaca çekmiş olduklarını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin Işığın Soğurulması Ünitesinde Kullanılan Materyali Uygulama Sürecinde Zorluk Çekilmesine İlişkin Görüşleri

Tablo 5. Öğrencilerin Işığın Soğurulması Ünitesinde Kullanılan Materyali Uygulama Sürecinde Zorluk Çekilmesine İlişkin Görüşleri

Görüş	Frekans	Öğrenci Alıntıları
Uygulamada Zorluk Yaşanmaması	20	Hayır, materyali kullandığımda hiç zorlanmadım. Çünkü çok kolaydı.
Uygulamada Zorluk Yaşanması	6	Zorluk çekmedim. Çünkü hocamız çok açıklayıcı anlattı.
Kullanımı Kolay	6	Materyali kullanırken hiç zorlanmadım ve kafam karışmadı.

Tablo 5’te görüldüğü üzere öğrencilerin Işık ünitesi kapsamında kullanılan materyalin uygulanması sırasında güçlük çekmelerine yönelik alınan cevapları değerlendirilmiştir. Öğrencilerin büyük bir kısmı materyali kullanma esnasında zorluk yaşamadıklarını öğretmenlerin bu materyal kullanımıyla ilgili yeterli ve açık bir açıklama yapmasını ve kolay kullanılabilir bir materyal olduğunu gerekçe göstererek görüş belirtmişlerdir. Öğrencilerin az bir bölümü ise renklerin oluşumlarının karıştırdıklarını sebep göstererek zorluk yaşadıklarını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin Işığın Soğurulması Ünitesinde Kullanılan Materyalde Eksik Görülen Yönlerine İlişkin Görüşleri

Tablo 6. Öğrencilerin Işığın Soğurulması Ünitesinde Kullanılan Materyalde Eksik Görülen Yönlerine İlişkin Görüşleri

Görüş	Frekans	Öğrenci Alıntıları
Renklerin Soğurulma Dereceleri Gösterilmeli	10	Benim eksik gördüğüm yönü, bence renklerin ışığı ne kadar soğurduğu da eklenmeliyiz.
Materyalde Eksiksiz	5	Eksik bir yön göremiyorum. Çok güzel olmuş.
Pil Sayısı Arttırılmalı	3	Motorun daha hızlı dönebilmesi için pil sayısı arttırmalıyız.
Renk Sayısı Arttırılmalı	2	Daha fazla rengin birleşimini görmek isterim. Bence daha fazla renk eklenmeliyizç
Ayna ve Yansımaları Gösterilmeli	3	Materyale ayna konulup, ışık vererek yansımaları gösterecek bir bölüm yapsak çok iyi olur.

Tablo 6’da görüldüğü üzere öğrencilerin Işık ünitesi kapsamında kullanılan materyalin eksik görülen yönlerine dair cevapları alınarak değerlendirilmiştir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu materyale koyu renklerin açık renklere göre daha iyi soğurması bilgisinin de eklenmesinin gerektiğini görüşlerinde belirtmişlerdir. Materyale ışığın yansıma özelliğiyle ilgili ve aynalar konusuna dair bilgilerin de eklenmesinin materyali daha etkin bir hale getirebileceği yönünde fikir sunmuşlardır. Ayrıca buna ek olarak materyalde bulunan küçük eksikliklerin de bulunduğunu ortaya koymuşlardır. Devrenin daha iyi çalışabilmesi amacıyla pil ve ampul sayısının arttırılmasının doğru olabileceğini de açıklamışlardır.

Öğrencilerin Işığın Soğurulması Ünitesinde Kullanılmak İstedikleri Materyal Önerilerine İlişkin Görüşleri

Tablo 7. Öğrencilerin Işığın Soğurulması Ünitesinde Kullanılmak İstedikleri Materyal Önerilerine İlişkin Görüşleri

Görüş	Frekans	Öğrenci Alıntıları
Renklerin Soğurulma Materyeli	9	Beyaz ve siyah kumaşları güneşin altına koyup daha sonra termometre ile sıcaklıklarını ölçerdim.
Gökkuşağı Materyeli	2	Yağmur yağdıktan sonra güneşten sonra çıkan gökkuşağı ile ilgili bir materyal yapmak isterim.
Işık ve Renk Afiş Materyeli	2	Öğrendiğim ilginç bilgileri bir araya getirip onlarla ilgili kocaman bir afiş yapmak isterdim.
Güneş Enerjisi Materyeli	2	Güneş panelleriyle çalışan bir robot ve bisiklet tasarlamak isterdim.
Işık ve Aynalar Materyeli	1	Ben ışık ile ayna koyup, ışığı aynaya yansıtıp ortamı

Renkli Floresanlar Materyali	1	aydınlatan bir lamba yapmak isterdim. Tüm renkleri ayrı ayrı yansıtabilen bir floresan icat etmek isterdim.
Rüzgârülü Materyali	1	Bir rüzgârülü yapıp her bir kanadına ışık ile ilgili bilgileri yazıp her sınıfa yerleştirmek isterdim.

Tablo 7’de görüldüğü üzere öğrencilerin Işık ünitesi kapsamında kullanılmak üzere materyal önerilerine dair cevapları alınıp değerlendirilmiştir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu materyale koyu renklerin açık renklere göre daha iyi soğurması bilgisine dayanarak bu kazanım çerçevesinde bir materyal hazırlamak istediklerini görüşlerinde bildirmişlerdir. Bunun yanında diğer öğrenciler; güneş paneli mekanizmasından yararlanarak bir materyal geliştirmek istediklerini açıklamışlardır. Ayrıca buna ek olarak görsel materyal biçiminde afiş tasarlamak istediklerine de görüşlerinde yer vermemişlerdir.

Sonuç ve Tartışma

Bu araştırma, yedinci sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersi kapsamında “Işık ve Soğurulması” ünitesi kapsamında geliştirilen ve uygulanan “Işık ve Renk” materyalinin kullanılmasına yönelik görüşlerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada öğrencilerin fen bilimleri dersinde ışık ünitesinde kullanılan materyale yönelik öğrenci görüşlerinin belirlenmesi amacıyla, açık uçlu sorulardan oluşan ölçme aracı uygulanmıştır. Açık uçlu sorular aracılığıyla öğrencilerin kullanılan materyale dair olumlu-olumsuz görüşleri, öğrenme sürecine olan katkıları, ilginç buldukları yönleri, materyalin eksik gördükleri tarafları ve ışık ünitesine çerçevesinde ne tür materyaller tasarlamak istediklerine dair fikirleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Öğrencilerin büyük bir bölümü ışık konusuna dair çoğu bilgiyi öğrenmiş olduklarını görüşlerinde belirtmişlerdir. Bu doğrultuda ünite kapsamında uygulanan materyalin konu işleyişinde öğrencilere kazandırılması hedeflenen birçok bilgiyi kazandırdığı görüşmüştür. Ders kitaplarına bağlı kalınarak gerçekleştirilmesi zorunlu olan öğrenme ortamlarında öğrencilere tahminde bulunabilme, muhakeme edebilme, güdülenme gibi kazanılması zor olan becerilerin kazandırılmasına büyük ölçüde katkı sağlamaktadır(Gündüzvd.,2008)bulguları çalışmamızı destekler niteliktedir.Ayrıca öğrencilerin materyal kullanımı sırasında ve sonrasında onlara sağlamış oldukları katkılarına da görüşlerinde yer vermişlerdir. Materyalin öğrenme sürecinde konunun anlaşılabilirliğine olumlu yönde etkisi olduğunu, bilgilerin akılda kalıcılığını sağladığını, dersin işlenişini zevkli ve eğlenceli bir hal aldığını ve öğrenmenin kolay bir şekilde gerçekleştiğini belirtmişlerdir.

Araştırmamızdan elde edilen bu sonuç ise materyal kullanılması bilginin daha kalıcı ve işlevsel olması açısından önemli olması (Yılmaz, 2008;Çeken, 2007; Öztürk, 2007), öğrenme isteğini arttırması, öğrencilerin ilgisini çekmesi, öğretimi daha anlaşılır hale getirmesi sonuçlarıyla örtüşür niteliktedir(Çilenti,1988). Tüm bu sağlanan faydaların yanında materyal kullanımının yaparak yaşarak öğrenme imkânı tanınmasının fen dersi içeriğinde öğrenilen bilgilerin günlük yaşamda kullanılan ışık kavramları ve ışık olaylarıyla ilişkilendirmiş olduklarına yer vermişlerdir. Çocuklar materyallerle ne derece temasta bulunurlarsa o derece çocukların öğrenme potansiyeli artış göstermektedir(Songur, 2006), bulgusu aynı şekilde araştırmamızın sonuçlarına dayanak oluşturmaktadır. Öğrencilerin yine büyük çoğunlunun ışık konusu çerçevesinde kullanılan materyalin ilgisini çekmiş olduğunu, materyali kullanırken eğlendikleri ve dersten zevk aldıkları görülmektedir. Dolayısıyla da ışık

konusu kapsamında kullanılan materyale yönelik öğrencilerin olumlu ilgi oluşturdukları görülmüştür.

Yapılan araştırmalar sonucu elde edilen, uygun materyal kullanımının öğrenci başarısını, ilgisini ve isteğini arttırmış olduğu bulgusu çalışmamızın sonucunda elde edilen sonuçlar ile ilişkilidir. (Başak, 2002;Yıldırım ve Şahin, 1999). Bununla birlikte öğrenciler materyal ile işlenen dersin konularına ait sorularını daha kolay çözmüş olduklarını ve bilgileri daha kolay anımsadıklarını görüşlerinde belirtmişlerdir. Aynı şekilde Kuvvet ve Hareket ünitesinin işlenmesi sırasında materyal kullanımının öğrencilerin akademik başarısına ve fen dersine ilişkin tutumuna etkisinin araştırıldığı bir çalışmada materyal kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarını arttırdığı ve bilgileri daha basit bir şekilde anımsamayabilmeleri üzerinde olumlu bir etkisi olduğu belirlenmiştir(Güneş,2013).Genellikle öğrencilerin materyal düzeneğinde yer verilen iki farklı devrenin kurulmuş olmasını ve bu devrelerin birbiriyle karışmamasını ilginç bulduklarını dile getirmişlerdir. Bu durumu da Cd'nin bir motor yardımıyla dönmesi ve temel renklerin ortaya çıkması özelliğiyle ilişkilendirerek açıklamışlardır. Öğrencilerin çoğunun ışık ünitesi kapsamında geliştirilen materyalin uygulanması aşamasında zorluk çekmemiş oldukları görüşlerinden anlaşılmıştır. Uygulama aşamasını gerçekleştirirken zorluk çekmiş olduğunu belirten öğrenciler ise materyaldeki ışık yansımalarının karışmış olmalarını ve sınıf mevcudunun fazla olmasını sebep göstermişlerdir.

Materyaller, birçok öğretmenin fark edemediği çok karışık düşüncelerin öğrenciler tarafından keşfedilmesine olanak tanır. (Dede ve Argün, 2003). Bu doğrultuda öğrencilerden materyalde eksik gördükleri yönleri ve materyale eklemek istedikleri fikirleri de alınmıştır. Öğrencilerin birçoğu uygulanan materyale koyu otrenklerin açık renklere ışığı daha iyi soğurur bilgisini eklenmesinin materyali daha etkili ve güzel bir hale getireceği yönünde görüş sunmuşlardır. Buna ek olarak öğrencilerin bir kısmı ise materyalin eksik bir yönü olmadığını belirtmişlerdir. Ayrıca çok az bir öğrenci ise küçük teknik hataların düzeltilmesi gerektiğini de açıklamışlardır. Öğrencilerden ışık ünitesi kapsamında tasarlamak istedikleri materyaller hakkında görüşlerinde ise güneş panelinin çalışma prensibini, aynaların ışığı yansıtılma özelliğini ve ışığın açık ve koyu renkleri soğurabilme miktarlarına ait bilgileri kullanarak yeni bir materyal tasarlamak istediklerini belirtmişlerdir. Ayrıca üç boyutlu bir materyalin dışında görsel ağırlıklı ve afiş tarzı bir materyal tasarlamak istediklerine de yer vermişlerdir. Sonuç olarak, ilgili alan yazında incelendiğinde uygun bir materyalin kullanılması öğrencilerinde üzerinde olumlu etkileri olduğuna işaret etmektedir.

Öğretmenin öğretebilme yeteneği ile öğrencilerin öğrenme yeteneklerini birleştirebilmesinin yanında kalıcı öğrenmeyi sağlama ve derse olan ilgiyi artırma gibi yararlarından dolayı materyal kullanımı birçok bilimsel çalışmada önerilmiştir (Çelikkaya, 2013; Sever & Koçoğlu, 2017;Yanpar, 2012; Sönmez & Koç, 2017).Fen Bilimleri dersi kapsamında materyal kullanımı öğrencilerin öğrenmesini kolaylaştırır. Öğrencilere kazandırılmak istenen bilgileri kazandırmasının yanında dersi sıkıcılıktan kurtarır ve dersin işlenmesini daha zevkli hale getirir, böylelikle derslerin verimini artmasını sağlar. Bu bağlamda Fen Bilimleri öğretmenlerinin ders sırasında kullanacağı yöntem her ne olursa olsun uygun materyallerden faydalanmalı ve derslerini desteklemelidir. Dolayısıyla materyal hem öğretmen hem öğrenci etkileşmesi açısından etkin ve doğru bir şekilde uygulanmalıdır.

Öneriler

Fen bilimleri öğretiminin etkin ve doğru bir biçimde gerçekleştirilmesi amaçlandığında ve materyalin öğrenmeye olan olumlu etkileri göz önüne alındığında öğretmenlerin uygun bir

öğretim materyali kullanması gerekliliği kaçınılmazdır. Bu çerçevede öğretim materyallerinin etkin bir şekilde hazırlanmasında ve geliştirilmesinde; materyalin öğrenciyi isteklendirici ve ilgisini çekme özelliği dikkate alınmalı ve gerekli incelemeler yapılarak değerlendirilmelidir” (Mc Alpine ve Weston, 1994). Öğretmen ve öğrenci bir materyalden faydalanmadan önce onu en iyi şekilde incelemeli, kullanım yöntemlerini tekniklerini pratik bir biçimde öğrenmeli ihtiyacı olan gerekli yapıtlara, uzman kişilere başvurmalıdır. Bununla birlikte sınıf ortamları materyallerin kullanılabilceği bir biçimde düzenlenmeli ve kullanılacak materyal için uygun koşulları sağlayan ortamlar haline getirilmelidir. Özellikle bu konuda öğretmen adaylarına lisans döneminde alınan ders içeriğinin daha etkin ve yeterli eğitimin verilmesi gerekmektedir.

Kaynakça

- Aslan, Z ve Doğdu, S. (1993). Eğitim Teknolojisi Uygulamaları ve Eğitim Araçgereçleri. Ankara: Tekışık Ofset.
- Baki, A., Yalçınkaya, H.A., Özpınar, İ. ve Uzun, S.Ç. (2009). İlköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretim teknolojilerine bakışlarının karşılaştırılması, TÜRK BİLMAT, 1(1), 67-85.
- Balcı, N. (2001). Lise Öğrencileri İçin Mayoz Bölünme İle İlgili Model Geliştirmesi ve Bu Modelin Başarıya Etkisinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Baloglu, Z.(1990). Türkiye’de eğitim, Ankara: Tüsiad Yayınları
- Başak, A. (2002). “Materyal Kullanımının İlköğretim Okulu Öğrenci Başarısına Etkisi. Yayınlanmış yüksek lisans tezi”. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Creswell, J. W. (2013). Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing Among Five Approaches. Third edition. Washington DC.
- Çalık, M., & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. Eğitim ve Bilim, 39(174), 33-38.
- Çeken, R., “Sekizinci sınıf öğrencilerine fiziksel ve kimyasal değişmelerin basit fen aktiviteleri ile öğretilmesinin başarıya etkisi”, (Doktora Tezi) Gazi Üniversitesi, (2007).
- Çelikkaya, T. (2013). Sosyal Bilgiler Öğretmenlerinin Öğretim Araç- Gereç ve Materyal Kullanma Düzeyleri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 73-105.
- Çilenti, K. (1988). Fen Eğitimi Teknolojisi. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Dede, Y., Argün, Z. (2003). “Matematik Öğretiminde Elektronik Tabloların Kullanımı”, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 2(14), 113–131.
- Eliküçük, H. (2006). “Öğretmenlerin öğretme-öğrenme süreçlerinde teknoloji kullanma yeterlilikleri”. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Eraslan, E., Kaya, S. ve Doğan, G. (2013). Kavram karikatürlerinin bilgiyi sorgulatarak, öğrenmeyi derinleştirmesine etkisi: 7.sınıf “ışık” ünitesi örneği. VI. Ulusal Lisansüstü Eğitim Sempozyumu (ss.150-155).
- Erdoğan, S.(2013). Renk Kümesi Materyali, I. Öğretim Teknolojileri Ve Materyal Tasarımı Şenliği, Dokuz Eylül Üniversitesi, Buca Eğitim Fakültesi, İzmir.
- Erişti, S.D.(2014). Uluslar arası Erasmus programı çerçevesinde Türkiye’ye gelen sanat ve tasarım öğrencilerinin Türk kültürü algıları. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*,4(2),82-107.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). How to design and evaluate research In education (8th ed.). New York: Mc Graw Hill.

- Glazar, S. A., Vrtacnik, M. (1992). Misconception of Chemical Concepts, *Kemija v soli*, Slovene. *Journal of Chemical Education*, (Special Issue) 5, 28-31.
- Gökçe, E. (1999). İlköğretim Öğretmenlerinin Yeterlikleri. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Gündüz, Ş., Emlak, B., Bozkurt, A. (2008). "Computer Aided Teaching Trigonometry Using Dynamic Modeling in High School", IETC 2008, Eskişehir.
- Güneş, N.M. (2013). "İlköğretim fen ve teknoloji dersinde 3 boyutlu görsel materyal kullanımının başarıya, kavram öğrenmeye ve tutuma etkisi." Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Mc Alpine, L. Weston, C. (1994), "The Attributes of Instructional Materials", *Performance Improvement Quarterly*, Spring: 19–30.
- Merriam, S.B.(2013). *Nitel araştırma: desen ve uygulama için bir rehber*. Ankara: Nobel Yayınları
- Miles, M, B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Öztürk, G., "Öğrencilerin basit malzemelerle yaptıkları deneylerin kuvvet enerji kavramını öğrenmelerine ve fene karşı tutumlarına etkisi", (Yüksek Lisans Tezi) Marmara Üniversitesi, (2007).
- Patton, M. Q. (2014). *Qualitative Research & Evaluation Methods; Integrating Theory and Practice*, FOURTH EDITION, Utilization-Focused Evaluation, Saint Paul, MN
- Pine, K., Messer, D., & St. John, K. (2001). Children's misconceptions in primary science: A survey of teachers' views. *Research in Science & Technological Education*, 19, 79–96.
- Punch, K. F, Oancea, A. E. (2014), *Introduction to Research Methods in Education*, SAGE Publications Ltd.
- Sever, R., & Koçoğlu, E. (2017). *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Eğitim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Sezer, A. (2002). Ortaöğretim kurumlarında coğrafya öğretim teknolojisinin öğrenci başarısına etkisi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Songur, A. (2006). "Harfli İfadeler Ve Denklemler Konusunun Oyun Ve Bulmacalarla Öğrenilmesinin Öğrencilerin Matematik Başarı Düzeylerine Etkisi." Yayınlanmış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Sönmez, Ö. F., & Koç, H. (2017). *Sosyal Bilgiler Öğretiminde Harita, Grafik ve Tablo Kullanımı. Sosyal Bilgiler Öğretiminde Eğitim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı* (2. Baskı b., s. 181-200). içinde Ankara: Pegem Akademi.
- Taber, K. S. (2002). *Alternative conceptions in chemistry-prevention, diagnosis and cure*. London: The Royal Society of Chemistry, Theoretical background.
- Uyangör, S.M. ve Ece, D.K. (2010). The attitudes of the prospective mathematics teachers towards instructional technologies and material development course, *TOJET*, 9(1), 213-220.
- Ünal-Çoban, G. (2009). Modellemeye dayalı fen öğretiminin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine, bilimsel süreç becerilerine, bilimsel bilgi ve varlık anlayışlarına etkisi: 7.sınıf ışık ünitesi örneği. Yayınlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Yanpar, T. (2012). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yanpar, T., Yıldırım, S. (1999). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*, Anı Yayıncılık, Ankara
- Yeni öğretim programlarını inceleme ve değerlendirme raporu, İlköğretim Online(2006). 5(1), [http://ilkogretim-online.org.tr/vol5say1/yenimufredat_raporu\[1\].pdf](http://ilkogretim-online.org.tr/vol5say1/yenimufredat_raporu[1].pdf), (Erişim: 16 Mart 2012.)
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yıldırım, S. ve Şahin, T.Y. (1999). Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme. Ankara: Anı Yayıncılık

Yılmaz, N., (2008). “İlköğretim altıncı, yedinci ve sekizinci sınıfları lise birinci sınıf ve fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisindeki temel bilgilerle günlük hayatı ilişkilendirme becerileri”, (Yüksek Lisans Tezi) Gazi Üniversitesi.