

7. SINIF FEN BİLİMLERİ DERS KİTABINDAKİ DENEYSEL ETKİNLİKLERİN 21.YÜZYIL BECERİLERİ AÇISINDAN İNCELENMESİ: IŞIĞIN MADDE İLE ETKİLEŞİMİ ÜNİTESİ

Süleyman AYDIN*, Gülten SÖKMEN ÖZMÜŞ**

Makale Geliş Tarihi: 19. 05. 2023

Makale Kabul Tarihi: 30. 04. 2024

Özet

21. yüzyıl becerileri, her alanda önem kazanan yeterlilikleri kapsamaktadır. Teknolojik değişimlerin hızlı olduğu bu dönemde, yeni yetişen bireylerin çağa uyum sağlayabilmeleri için 21. yüzyıl becerilerini bilmeleri ve uygulamaları zorunludur. Bireylere bu becerileri kazandırmanın temel yolu eğitimden geçer. Bu nedenle öğretim programlarında 21. yüzyıl becerilerine yer vermek zorunlu hale gelmektedir. Fen bilimleri dersi, öğrencilere bilimsel düşünme becerileri kazandırma ve değişen çevreye uyum sağlama açısından oldukça önemli ve elverişli bir derstir. Bu çalışmanın amacı fen bilimleri 7. Sınıf ders kitabındaki deneysel etkinliklerin 21. yüzyıl becerileri açısından incelenmesidir. Bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman analizi yöntemine tabi tutularak yapılmıştır. Bu bağlamda, 7. sınıf fen bilimleri ders kitabı doküman analiziyle incelenmiştir. Yapılan çalışmada, 7. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki 'Işığın madde ile etkileşimi' ünitesi 21. yüzyıl becerileri açısından incelenmiş ve deneysel içeriklerin bu becerileri yeterince içermediği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Sözcükler: 21. yüzyıl becerileri, Deneysel etkinlikler, Fen eğitimi.

EXAMINATION OF EXPERIMENTAL ACTIVITIES IN THE 7TH GRADE SCIENCE TEXTBOOK IN TERMS OF 21TH CENTURY SKILLS: THE INTERACTION OF LIGHT WITH MATTER UNIT

*Doç. Dr., Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Ağrı, Türkiye, saydin@agri.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1759-0567

** Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, gulten-sokmen@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-3457-0063

Abstract

21st century skills include a set of competencies that gain importance in every field. In order to adapt to the age in a period when technological changes are quite rapid, it is necessary for newly trained individuals to be people who know and can apply 21st century skills. The main way to gain these skills to individuals is through education. For this reason, curricula are obliged to include 21st century skills. Science course is one of the most important and most convenient courses for students to gain scientific thinking skills and adapt to the changing environment. The aim of this study was to examine the experimental activities in the 7th grade science textbook in terms of 21st century skills. This study was carried out by subjecting the document analysis method, which is one of the qualitative research methods. In this context, the science textbook taught in the 7th science course was examined by subjecting it to document analysis. In the research, the experimental contents in the unit of interaction of light with matter in the 7th grade science textbook were examined in terms of 21st century skills, and as a result, it was concluded that the experimental contents did not sufficiently include 21st century skills.

Keywords: 21st century skills, Experimental activities, Science education.

1. GİRİŞ

Değişen ve gelişen dünya şartlarına uyum sağlamak için pek çok alanda değişiklikler yapmak ve bu değişimleri hayatın her alanına aktarmak gerekir. Bireylerin yaşadığı topluma ve değişen dünyaya uyum sağlaması ve karşılaştığı problemlere doğru çözümler bulabilmesi için temel düzeyde genel becerilere ve aynı zamanda hedefleri doğrultusunda daha üst düzey becerilere sahip olması gereklidir. 21. yüzyıl becerileri, değişen teknolojik çağa uyum sağlamak adına ortaya çıkan birtakım becerileri içermektedir. Kalemkuş ve Bulut Özek (2021), sürekli yenilenen çağda kabul edilen becerilerin bir sonraki dönem için temel teşkil edeceğini, ancak bu becerilerin ilerleyen dönemlerde yeterli olmayacağını ve yeni becerilere ihtiyaç duyulacağını belirtmektedirler. Toplumu değiştiren bu yenilikler birçok platformu etkilemektedir. Bu platformlardan en önemlisi şüphesiz eğitim kurumlarıdır. Eğitim kurumları, bu değişimlere ayak uydurarak öğrencilere bu becerileri kazandırma görevini üstlenmektedir (Tuğluk, Özkan, 2019). Kenan (2005), 21. yüzyılda yaşanacak değişimlerin okulları temel anlamda etkileyeceğini vurgulamaktadır. 21. yüzyılda etkili olacak değişimler, ekonomik faaliyetler, teknolojik değişimler, kültürel etkileşimler, siyasi faaliyetler ve globalleşme gibi etkilerin sonucunda ortaya çıkacaktır. Değişen pek çok duruma uyum sağlayabilecek öğrencilerin ise olayları farklı bakış açısıyla yorumlayabilen, özgün düşüncelere sahip, teknolojiye uyum sağlayabilen, kültürel farkındalığı olan bireyler olması öngörülmektedir (Cansoy, 2018). OECD (2018) tarafından hazırlanan bir raporda 2018’li yıllarda öğrenci olan bireylerin 2030’lu yıllarda birer yetişkin olacakları dönemde pek çok meslek alanının değişeceğini bazı mesleklerin yok olup bazı meslek dallarının ise ortaya çıkacağı ifade edilmiştir. Bu nedenle öğrencilerin değişen yaşam şartlarına ve geleceğe uyum sağlayabilmeleri için bazı özelliklere sahip olma zorunluluğu oluşmaktadır.

21. yüzyıl becerileri pek çok OECD ülkelerinin eğitim programlarında yer almaktadır. Türkiye’de ise 2004 yılında uygulamaya konan ilköğretim programlarında tüm derslerde, ortak beceriler olarak eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, iletişim, araştırma, problem çözme, karar verme, bilgi teknolojilerini kullanma, girişimcilik becerilerine yer verilmiştir (OECD, 2009). Ancak 21. yüzyıl becerilerinin tamamı o yıllarda fen bilimleri müfredatında yeterince değerlendirilmemiştir. 21. yüzyıl becerilerinin neler olduğu konusunda alanyazında genel bir bakış açısı olmakla birlikte farklı fikirler de bulunmaktadır (Yalçın, 2017).

Literatürde çoğunlukla kabul gören ve birçok araştırmada 21. yüzyıl becerilerinin değerlendirilmesinde temel oluşturan sınıflandırmanın 21. yüzyıl Becerileri Ortaklığı (Partnership for 21st Century Skills-P21, 2019a) tarafından yapıldığı görülmektedir (Anagün, Atalay, Kılıç ve Yaşar, 2016; Cansoy, 2018; Yalçın, 2018). Genellikle 21. Yüzyıl becerileri ile ilgili çalışmalarda kabul edilen bu sınıflandırma aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 1. P 21 tarafından 21.yüzyıl becerileride yer alan temel konular

Yaşam ve kariyer becerileri	Girişimcilik ve özyönetim
	Esneklik ve uyum
	Liderlik ve sorumluluk
	Verimlilik ve hesap verebilirlik
Öğrenme ve yenilenme becerileri	Sosyal ve kültürler arası beceriler
	Eleştirel düşünme ve problem çözme
	Yaratıcılık ve yenilik
Bilgi, medya ve teknoloji becerileri	İş birliği ve iletişim
	Medya okuryazarlığı
	Bilgi okuryazarlığı
	Bilgi- iletişim okuryazarlığı
	Teknoloji okuryazarlığı

Tablo 1’de 21. yüzyıl becerileri ve temaları temel konular bazında belirtilmiştir. Tabloda yer alan beceriler üç kategoride ve çeşitli alt beceriler şeklinde gösterilmiş ve bu bağlamda öğretim programlarında sorgulama ve probleme dayalı, teknolojiyi uygulayabilen, okul duvarlarını aşan yüksek düşünme becerileri edindiren bir model temel alınmıştır (Gelen, 2017). Kazandırılmak istenen bu beceriler her derste hedef davranış olarak belirtmeli ve bütün derslerin ana amaçları arasında bulunması gereken yeterliliklerden olmalıdır. Eğitim sistemine yapılacak yatırımlarla bilimsel yetenek oluşturabilen, kritik düşünceler üretebilen bireyler yetiştirilmek isteniyorsa; fen bilimleri dersi öğretim programının amaç ve kapsamı bilimle ve teknolojik değişikliklerle iç içe olmalıdır (Demirbaş ve Yağbasan, 2003).

Fen bilimleri dersinin hedefleri arasında yaşadığı döneme her açıdan uyum sağlayabilen, bilimsel-teknolojik –sosyokültürel gelişmelerin farkında olan ve güncellenen bilgilerle mevcut bilgileri arasında köprü kurup entegrasyon sağlayan bireylerin yetişmesi de bulunmaktadır (Hançer, Şensoy, Yıldırım, 2003). 21. yüzyıl becerisi olarak kabul gören pek çok yeterlilik fen bilimleri dersi kapsamında öğrencilerden kazanmaları istenen beceriler arasındadır (Başar, 2018). Bu sebeple fen bilimleri 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması açısından son derece önemli bir konuma sahiptir.

Etkili bir fen öğretimi için fen bilimleri derslerinde genel olarak, gezi-gözlem, inceleme ve deneysel etkinliklerden yararlanır. Deneysel etkinlikler fen bilimleri dersinde kullanılan deneysel içeriklerin öğrencilerin derse karşı motivasyonunu arttırdığı bir gerçektir (Yazıcı ve Kurt,2018). Öğrenciler deney yaparken yaparak yaşayarak öğrenme deneyimini elde etmekte ve bu durum öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı ilgilerini yüksek tutmaktadır (Yavru ve Gürdal, 1998). Fen bilimlerinde, deney, öğrencilerin henüz bilişsel olarak farkında

olmadıkları deneyimleri keşfetmelerini, öğrendikleri pek çok bilgiyi test ederek doğruluklarını sınavabilmelerini sağlamaktadır (Kaptan, Korkmaz, 2002). Bu bağlamda deneysel içerikler fen bilimleri dersi için çok önemli bir etkiye sahiptir ve dolaylı olarak fen bilimleri dersinin amaçlarıyla örtüşen 21. yüzyıl becerileri özelliklerinin de kazandırılmasını sağlamaktadır. Fen bilimleri dersinde deney yapmak, deney yapım sürecinde gözlem yapmak, yaptıkları gözlemleri kaydetmek ve elde edilen verileri bir sonuca bağlayabilmek, öğrencilerde bilimsel süreç becerilerini oluşturan önemli bir olaydır (Capp, 2009). Ayrıca öğrenciler deney yaptıkları sırada bir bilimci gibi hissetmeye başlarlar ve bu sayede bilimsel bakış açıları pozitif yönde değişir (Hodsoon,1990). Derslerdeki ilgisiz öğrenciler hatta kaynaştırma öğrencileri bile deneysel aktiviteler esnasında deney araç-gereçlerini gördükleri anda derse karşı daha fazla güdülenme gösterirler (Nasırlı, Karataş ve Acar, 2019).

Deneysel etkinlikler: Etkinlik sözcüğü Türk Dil Kurumu tarafından, “etkin olma durumu, müessiriyet” olarak tanımlanmıştır (TDK, 2011). Etkinlikler öğrencilerin sorumluluk olarak bir takım kaynak ve materyaller kullanarak belirli kazanım veya kazanımlara yönelik aktif faaliyet gösterip ortaya bir ürün koyma süreci olarak ifade edilebilir (Özmantar ve diğerleri 2010). Fen bilimleri dersinde deneysel faaliyetleri gerçekleştirmek üzere kullanılan deneysel etkinliklerde genellikle deneyin başlığı, amacı, gerekli materyallerin listesi, deneyin yapılışında izlenecek aşamalar, kullanılacak beceriler ve cevaplanması gereken sorular yer almaktadır (Yıldız ve Tatar, 2012).

Fen bilimleri ders kitaplarında birtakım deneysel faaliyetlere yer verilmektedir.İlgili literatür taraması yapıldığında fen bilimleri ders kitaplarındaki deneysel içeriklerin 21.yüzyıl becerilerini kapsayan özellikler açısından incelenmesine veya sınıflandırılmasına yönelik uluslararası alanda 21. yüzyıl becerileri için bölgesel yerel içerik tabanlı yaşam enerjisi ile entegre fen bilgisi öğretmen kitabı entegre modunun doğrulanması (Sarmi, R. S., & Hidayat, Z. 2020, March), lise öğrencileri için biyoloji ders kitabının 21. yüzyıl yaşam becerilerine göre analizi (Tufail, M., & Malik, S. K. 2016) ve 6. sınıf fen ders kitabının 21. yüzyıl becerilerini ne ölçüde içerdiği (Al-Rubaie, S. H. H. 2021) gibi çeşitli araştırmalar yapılmış olmasına rağmen ulusal literatürde yeterli oranda çalışma yapılmadığı gözlenmiştir.

21. yüzyıl becerilerine sahip öğrencilerin öğrendiklerini hayata geçirebilme becerisi göstermesi beklenir. Bu sebeple öğrencilerin öğrenmiş oldukları bilgileri hangi düzeyde kazandıklarını bilmeli ve bu bilgileri gündelik yaşantısında uygulayabilme becerisini de gösterebilmiş olması gerekmektedir (Sevim ve Tarım, 2017). Okul dışında da öğrenmeye devam eden öğrenciler edindikleri yeni kavramlara alternatif kavramlar oluşturabilmektedir (Sevim, Uysal ve Demirci,2021). Galili ve Hazan (2000) yapmış olduğu çalışmada öğrencilerin optik alanındaki derslerde alternatif kavramlarının ana sebebini bu derslerin bireylerin mevcut algılarından uzak kalmasına ve deneyememe etkisi ile ifade etmiştir. Optik konusu ile ilgili farklı ülkelerde pek çok çalışma yapılmıştır (Stead ve Osborne1980, Ramadas ve Driver 1989, Guesne 1984, Andersson ve Kärrqvist 1983, Selley 1996, Saxena 1991, Galili ve Hazan 2000). Türkiye de ise bu konuyla ilgili son yıllarda çalışmalara başlanmıştır. Yapılan son çalışmada Işığın yayılması ünitesi ile ilgili başarı testi geliştirmiştir (Sevim, Uysal ve Demirci,2021). Alanyazında Işık ünitesi ile ilgili program geliştirmeye uygulamasıyla başarı testi yapılırken, 21. yüzyıl becerilerine ilişkin ışık ünitesi ile ilgili araştırmalar

yapılmamıştır. Bu sebeple 7. Sınıf düzeyinde bulunan optik konusunu içeren ışığın madde ile etkileşimi ünitesinde 21. yüzyıl becerileri açısından incelenmesi ihtiyacı doğmuştur.

Bu çalışmada, Fen bilimleri 7. Sınıf ders kitabı “Işığın madde ile etkileşimi” ünitesinde yer alan deneysel etkinliklerin 21. yüzyıl becerileri açısından incelenmesi amaçlanmıştır.

2. YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı kapsamında nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Nitel çalışmalar, genelleme yerine derinlemesine araştırmaya ve incelemeye dayanan, yazılı ve sözlü verilerin analiz edildiği araştırma türüdür (Bülbül, 2016). Doküman analizi yöntemi, mevcut araştırmanın amaçları doğrultusunda dokümanların incelenmesiyle verilere ulaşmayı sağlar (Çepni, 2010). Bu analiz yöntemi, yazılı dokümanların içerdiği bilgilerin detaylı ve titiz bir şekilde incelenerek analiz edildiği nitel araştırma yöntemlerinden biridir (Wach, 2013).

Bu araştırma kapsamında 2022-2023 eğitim-öğretim yılında Millî Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu tarafından onaylanan ve Ağrı ilinde 7. sınıflarda okutulan fen bilimleri ders kitabı ele alınmıştır (Gezer, 2018). Araştırmanın yapıldığı dönemde Türkiye genelinde ortaokullarda kullanılmak üzere iki farklı fen bilimleri ders kitabı belirlenmiştir. Ağrı'da ise yukarıda bahsedilen ders kitabı kullanıldığı için bu çalışmada kaynak kitap olarak seçilmiştir. Bu üniteler sırasıyla:

1. Güneş sistemi ve ötesi
2. Hücre ve bölünmeler
3. Kuvvet ve enerji
4. Saf madde ve karışımlar
5. Işığın madde ile etkileşimi
6. Canlılarda üreme büyüme ve gelişme
7. Elektrik devreleri'dir.

Yapılan bu çalışmada 21.yüzyıl becerilerini içermesi bakımından ders kitabındaki Işığın madde ile etkileşimi ünitesinde bulunan deneysel içeriklerin incelenip kodlarla ifade edilmesi ve rubrik kullanılarak etkinliklerin 21. yüzyıl becerilerini içermeye derecelerinin puanlanması hedeflenmiştir. Bu kapsamda Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesinde bulunan deneysel etkinlikler şu şekildedir;

- Etkinlik 1: Arabaların sıcaklıkları
Etkinlik 2: Hangi araba ışığı en fazla soğurur?
Etkinlik 3: Beyaz ışık hangi renklerden oluşur?
Etkinlik 4: Cisimlerin hangi renkte görüldüğünü bulalım
Etkinlik 5: Bence- Fence
Etkinlik 6: Bence-Fence
Etkinlik 7: Düz aynalarda görüntü oluşumu
Etkinlik 8: Küresel aynalarda görüntü oluşumu

Etkinlik 9: Işığın takip et

Etkinlik 10: Mercekleri tanıyalım

2.1.Verilerin Toplanması

Çalışmada deneysel etkinlikler araştırılmıştır. 21. yüzyıl becerilerini ne ölçüde barındırdığını belirlemek için deneysel içerikler için bir rubrik oluşturulmuştur. Ağgül Yalçın (2011) çalışmasında kullandığı rubrikten esinlenilerek; bilimsel süreç becerilerine ait ölçütler yerine 21. yüzyıl becerileri ölçüt olarak alınmış ve rubrik yeniden oluşturulmuştur. Deneysel içerikler için rubrik oluşturulurken her bir beceri için üç farklı düzey tanımlanmıştır: En kapsamlı durum için üç, kapsamayan için bir, ara durum için ise iki puan ayrılmıştır. Oluşturulan rubrikte yer alan beceriler dikkate alınarak deneysel içerikler ayrı ayrı incelenmiştir.

2.2.Verilerin Analizi

Veri analizinde içerik analizi yöntemine başvurulmuştur. Bu analiz metodunda elde toplanan veriler belli temalara ayrıştırılır; benzeşen ya da birbirini çağrıştıran, birbiriyle ilintili olduğu belirlenen veriler ortak temalar veya kavramlar çatısında birleştirilerek analizi sağlanır (Altunışık ve Diğerleri, 2010).Yapılan çalışmada fen bilimleri ders kitabı Işığın madde ile Etkileşimi ünitesindeki deneysel içeriklerde bulunan ifadelerden ve 21. yüzyıl becerilerinden kodlar ve temalar oluşturularak analiz işlemi yapılmıştır.

Analiz sürecinde bir yüksek lisans öğrencisi, beş akademisyen ve iki alan uzmanından görüş alınmıştır. İncelenen veriler ışığında kod ve temalar oluşturulmuş ayrıca rubrik kullanılarak deneysel içeriklerin sahip olduğu 21. yüzyıl becerileri derecelendirilerek puanlanmıştır. Rubrikler, performansı çok boyutlu değerlendirerek yeterlilikleri sıralamalı bir şekilde puanlamakta ve en iyi performanstan en zayıf performansa kadar yeterliliklerin tespit edilip puanlanabilmesine olanak sağlayan değerlendirme araçlarıdır (Rincker, 2002: 41). Ortaokul 7. Sınıf ders kitabında bulunan deneysel içeriklerin değerlendirme rubriği dikkate alınarak incelenmiştir. Eğer beceriyi bulunduruyorsa üç puan, bulundurmuyorsa bir puan her iki durum arasında kalıyorsa iki puan şeklinde puanlanarak puanlama yapılmıştır. Hazırlanan rubrik, en düşük 13 ve en yüksek 39 puan aralığında tasarlanmıştır.

2.3. Araştırma Geçerliliği ve Güvenirliği:

7. Sınıf fen bilimleri ders kitabı (Gezer, 2018) içinde yer alan deneysel etkinlikler incelenmiştir ve bu etkinlikler 21. yüzyıl becerileri değerlendirme rubriğine göre değerlendirilmiştir. Bu çalışma için yapılan puanlamada araştırmacı, akademisyenler ve alan uzmanı kişilerce değerlendirilerek oy birliği sağlanmıştır. Çalışmada güvenirlilik; $Güvenirlilik = \frac{Görüş\ Birliği}{(Görüş\ Birliği + Görüş\ Ayrılığı)}$ formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Araştırmacı ve uzmanlar arasındaki rubrik puanlama uyumu, ortalama güvenirlilik olarak %90 olarak tespit edilmiştir. Güvenirlilik hesaplarının %70'in üzerinde olması durumunda kodlama güvenilir olarak kabul edilmektedir (Miles ve Huberman, 1994). Diğer yandan görüş ayrılığı olan durumlar tekrar gözden geçirilmiş ve ortak kararlar alınmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde deneysel içerikleri, içerisinde bulundurduğu kodları 21. yüzyıl becerilerindeki temalarla ilişkisi ifade edilmiştir. İncelenen Fen Bilimleri ders kitabında Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesinde 10 adet deneysel içerik tespit edilmiştir.

5.1 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Araç ve Gereç


- Kırmızı renkli 2 adet özdeş metal oyuncak araba

Arabaların Sıcaklıkları

- Özdeş oyuncak arabalardan birini ışık almayan yere, diğerini ise güneş ışığı alan bir yere bırakalım ve arabaların sıcaklıklarını elimizle kontrol edelim.
- Bir saat bekledikten sonra, oyuncak arabaların sıcaklıklarını tekrar elimizle kontrol edelim. Sonuçlarını tartışalım.

Analiz

- Oyuncak arabaların ilk sıcaklıkları ile son sıcaklıkları arasında fark var mıdır? Varsa bunun sebebi ne olabilir?
- Gölgede ve güneş ışığı alan yerde bırakılan cisimlerden hangisinin sıcaklığı daha fazla hissedilmiştir?



Görsel 1

Şekil 1. Arabaların sıcaklıkları etkinliği

Tablo 2. Arabaların sıcaklığı etkinliğinde yer alan 21. yüzyıl becerileri

TEMALAR	KODLAR
21.yüzyıl becerileri	Deneysel etkinlikte kullanılan 21. yüzyıl becerilerine yönelik ifadeler
Eleştirel düşünme	Tahmin etme (Akıl yürütme), karşılaştırma yapma (Argümantasyon), üst biliş (Bilgi).
Girişimcilik ve özdenetim	Verilen deney basamaklarını bağımsız yapabilme (tablo çiz, verileri kaydet)
Problem çözme	Sonuç bölümü değerlendirme soruları (açıklayınız, ne olmaktadır)

Tablo 2’de; ışık ve madde deneyinde geçen 21.yüzyıl becerileri sorumluluk alma, özdenetim, eleştirel düşünme ve problem çözme olarak belirlenmiştir. 21. yüzyıl becerilerinde yer alan diğer kavramlara ait becerilerin bu etkinlikte yer almadığı görülmüştür.

Şekil 1’de yer alan arabaların sıcaklıkları etkinliği incelendiğinde; eleştirel düşünme becerisinin etkinlikte argümantasyon, akıl yürütme ve karşılaştırma kavramlarına yönelik boyutlar bulunduğundan **eleştirel düşünme** basamağı üç puanla, girişimcilik boyutunun yer almaması ancak kontrol etme ifadesinden deöz denetim boyutunun yer alması gerekçesiyle **girişimcilik ve öz denetim** becerisinin kısmen yer aldığı sonucuna dayanarak iki puanla, sebebin sorgulanması nedeniyle **problem çözme becerisi** üç puanla ayrıca 13 becerinin olduğu 21. Yüzyıl becerilerinin geri kalan 11 beceriyi bulundurmadığı için rubrikte en düşük puanlama birimi olarak bir puanla puanlandırılarak 11 puan da dahil edilerek söz konusu etkinlik 19 puan ile değerlendirilmiştir.

5.2
Fen Atölyesi
Etkinlik Yapalım

Araç ve Gereç


- Siyah, beyaz ve yeşil renkli olmak üzere 3 adet özdeş metal oyuncak araba

Analiz

- Hangi oyuncak araba daha çok ısınmıştır?
- Oyuncak arabaların renkleri ile sıcaklıkları arasında bir ilişki var mıdır?

Hangi Araba Işığı En Fazla Soğurur?

- Oyuncak arabaları, güneş ışığı alan bir yere koyalım.
- Oyuncak arabalara dokunarak sıcaklıklarını kontrol edelim.
- Bir saat bekledikten sonra, oyuncak arabaların sıcaklıklarını tekrar dokunarak kontrol edelim.



Görsel 1

Şekil 2. Hangi araba ışığı en fazla soğurur etkinliği

Tablo 3. Hangi araba ışığı en fazla soğurur etkinliğinde yer alan 21. yüzyıl becerileri

TEMALAR	KODLAR
21.yüzyıl becerileri	DeneySEL etkinlikte kullanılan 21. yüzyıl becerilerine yönelik ifadeler
Eleştirel düşünme	Tahmin etme (Akıl yürütme), karşılaştırma yapma (Argümantasyon), üst biliş (Bilgi).
Girişimcilik ve özdenetim	Verilen deney basamaklarını bağımsız yapabilme (sıcaklıkları kontrol etme, etkinlik basamaklarını sırası ile yapma)

Tablo 3’te; hangi araba ışığı en fazla soğurur etkinliğinde geçen 21.yüzyıl becerileri eleştirel düşünme, girişimcilik ve özdenetim olarak belirlenmiştir.

Şekil 2’de yer alan hangi araba ışığı en fazla soğurur etkinliği incelendiğinde; eleştirel düşünme becerisinin etkinlikte argümantasyon, akıl yürütme ve karşılaştırma kavramlarına yönelik boyutlar bulunduğundan eleştirel düşünme basamağı üç puanla, girişimcilik boyutunun yer almaması ancak kontrol etme ifadesinden de öz denetim boyutunun yer alması gerekçesiyle girişimcilik ve öz denetim becerisinin kısmen yer aldığı sonucuna dayanarak iki puanla ayrıca 13 becerinin olduğu 21. yüzyıl becerilerinin geri kalan 11 beceriyi bulundurmadığı için rubrikte en düşük puanlama birimi olarak değerlendirilen bir puanla puanlandırılmış ve 11 puan da dahil edilerek söz konusu etkinlik 16 puan ile değerlendirilmiştir.


5.3 Fen Atölyesi**Etkinlik Yapalım**

Araç ve Gereç

- Bant
- Makas
- El feneri
- Mukavva
- Beyaz kâğıt
- Işık prizması

Beyaz Işık Hangi Renklerden Oluşur?

- Bu etkinliği yaparken laboratuvarı tamamen karanlık hâle getirelim.
- Mukavvadan, el fenerinin önünü kapatacak şekilde bir parça kesip mukavva parçasına küçük bir delik açalım. Mukavva parçasını el fenerinin önüne bantlayalım.



Görsel 1

- Işık prizmasını masaya yerleştirelim.
- El fenerini açalım. El fenerinin ışığını ışık prizmasına düşürelim.
- Beyaz kâğıdı, ışık prizmasından yaklaşık 30 cm uzaklığa koyup ışık prizmasına düşen ve ışık prizmasından ayrılan ışınları gözlemleyelim.

Analiz

- Işık prizmasından, el fenerinin ışığını geçirdiğinizde ne gözlemlediniz?
- Beyaz ışık tek başına bir renk midir?
- Beyaz kâğıdı koyduğunuz yere başka bir ışık prizması koysaydınız ne olurdu?

Şekil 3. Beyaz ışık hangi renklerden oluşur?

Tablo 4. Beyaz ışık hangi renklerden oluşur? etkinliğinde yer alan 21.yüzyıl becerileri

TEMALAR	KODLAR
21.yüzyıl becerileri	DeneySEL etkinlikte kullanılan 21. yüzyıl becerilerine yönelik ifadeler
Eleştirel düşünme	Karşılaştırma yapma (Argümantasyon), akıl yürütme, üst biliş (Bilgi).
Problem çözme	Problem çöme becerisi (Beyaz ışık nasıl bir renktir?)
Girişimcilikve özdenetim	Verilen deney basamaklarını bağımsız yapabilme (etkinlik basamaklarını sırası ile yapma)

Tablo 4’te beyaz ışık hangi renklerden oluşur etkinliğinde geçen 21.yüzyıl becerileri girişimcilik ve özdenetim, eleştirel düşünme ve problem çözme olarak belirlenmiştir.

Şekil 3’te beyaz ışık hangi renklerden oluşur etkinliği incelendiğinde; eleştirel düşünme becerisinin etkinlikte argümantasyon, akıl yürütme ve karşılaştırma kavramlarına yönelik boyutlar bulunduğundan **eleştirel düşünme** basamağı üç puanla, girişimcilik boyutunun yer almaması ancak kontrol etme ifadesinden de öz denetim boyutunun yer alması gerekçesiyle **girişimcilik ve öz denetim** becerisinin kısmen yer aldığı sonucuna dayanarak iki puanla, sebebin sorgulanması nedeniyle **problem çözme becerisi** üç puanla ayrıca 13 becerinin olduğu 21. yüzyıl becerilerinin geri kalan 11 beceriyi bulundurmadığı için rubrikte en düşük puanlama birimi olarak bir puanla puanlandırılarak ve 11 puan da dahil edilerek söz konusu etkinlik 19 puan ile değerlendirilmiştir.

5.4 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Araç ve Gereç

- Kırmızı, yeşil ve mavi renkli kumaş parçaları
- Kırmızı, yeşil ve mavi saydam kâğıtlar

Cisimlerin Hangi Renkte Görüldüğünü Bulalım?

- Kumaş parçalarının hepsinin, güneş ışığı altında hangi renkte görüldüğünü aşağıdaki tabloya yazalım.
- Mavi saydam kâğıdı, sırasıyla kırmızı, mavi ve yeşil kumaş parçalarının üzerine koyalım. Hangi renkte göründüklerini aşağıdaki tabloya yazalım.
- Mavi saydam kâğıt ile yaptığımız işlemleri, kırmızı ve yeşil saydam kâğıtlar ile tekrarlayalım. Hangi renkte göründüklerini aşağıdaki tabloya yazalım.

	Güneş ışığı altında	Mavi saydam kâğıt altında	Kırmızı saydam kâğıt altında	Yeşil saydam kâğıt altında
Kırmızı kumaş parçası				
Mavi kumaş parçası				
Yeşil kumaş parçası				

Analiz

→ Cisimlerin farklı saydam kâğıtlar altında, farklı renklerde görünmesinin sebebini açıklayınız.

Şekil 4. Cisimlerin hangi renkte görüldüğünü bulalım?

Tablo 5. Cisimler hangi renkte görüldüğünü bulalım? etkinliğinde yer verilen 21.yüzyıl becerileri

TEMALAR	KODLAR
21.yüzyıl becerileri	DeneySEL etkinlikte kullanılan 21. Yüzyıl becerilerine yönelik ifadeler
Eleştirel düşünme	Tahmin etme, Akıl yürütme (sebebini açıklayın),karşılaştırma yapma (Argümantasyon), üst biliş (Bilgi).
Girişimcilik ve özdenetim	Verilen deney basamaklarını bağımsız yapabilme (tabloya yazma,etkinlik basamaklarını sırası ile yapma)

Tablo 5’de cisimler hangi renkte görüldüğünü bulalım etkinliğinde geçen 21.yüzyıl becerilerieleştirel düşünme ve problem çözme, girişimcilik ve özdenetim olarak belirlenmiştir.

Şekil 4’te yer alan cisimler hangi renkte görüldüğünü bulalım etkinliği incelendiğinde; eleştirel düşünme becerisinin etkinlikte argümantasyon, akıl yürütme ve karşılaştırma kavramlarına yönelik boyutlar bulunduğundan **eleştirel düşünme** basamağı üç puanla, girişimcilik boyutunun yer almaması ancak kontrol etme ifadesinden de öz denetim boyutunun yer alması gerekçesiyle **girişimcilik ve öz denetim** becerisinin kısmen yer aldığı sonucuna dayanarak iki puanla ayrıca 13 becerinin olduğu 21. yüzyıl becerilerinin geri kalan 11 beceriyi bulundurmadığı için rubrikte en düşük puanlama birimi olarak bir puanla puanlandırılarak ve 11 puan da dahil edilerek söz konusu etkinlik 16 puan ile değerlendirilmiştir.

5.5 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Bence-Fence

Aşağıdaki beyaz ve renkli cisimler, verilen ışıklar altında bakıldığında hangi renk görüleceğini tahmin edelim. Tahminimizi "Bence" bölümüne not alalım.

Beyaz ışık **Yeşil ışık** **Mavi ışık**

Kırmızı kitap **Beyaz kitap** **Yeşil kitap**

Bence: **Fence:**

Analiz

- "Bence" bölümündeki cevaplarımızı arkadaşlarımızın cevaplarıyla karşılaştıralım.
- "Fence" bölümüne yazılması gerekenleri öğretmenimizden öğrenelim.
- Tahminlerimiz ile doğru cevabı karşılaştıralım.

Şekil 5. Bence –Fence-1 etkinliği

Tablo 6. Bence-Fence-1 Etkinliğinde Yer Verilen 21. Yüzyıl Becerileri

TEMALAR	KODLAR
21.yüzyılbecerileri	DeneySEL etkinlikte kullanılan 21. yüzyıl becerilerine yönelik ifadeler
Eleştirel düşünme	Tahmin etme, Akıl yürütme (sebebinin açıklayın),karşılaştırma yapma (Argümantasyon), üst biliş (Bilgi).
Girişimcilik ve özdenetim	Verilen deney basamaklarını bağımsız yapabilmek (gözlem yapma,etkinlik basamaklarını sırası ile yapma)

Tablo 6’da bence-fence-1 etkinliğinde geçen 21.yüzyıl becerileri girişimcilik ve özdenetim, eleştirel düşünme olarak belirlenmiştir.

Şekil 5’te Bence-Fence-1 etkinliği incelendiğinde; eleştirel düşünme becerisinin etkinlikte argümantasyon, akıl yürütme ve karşılaştırma kavramlarına yönelik boyutlar bulunduğundan eleştirel düşünme basamağı üç puanla, girişimcilik boyutunun yer almaması ancak kontrol etme ifadesinden de öz denetim boyutunun yer alması gerekçesiyle girişimcilik ve öz denetim becerisinin kısmen yer aldığı sonucuna dayanarak iki puanlaayrıca 13 becerinin olduğu 21. yüzyıl becerilerinin geri kalan 11 beceriyi bulundurmadığı için rubrikte en düşük puanlama birimi olarak bir puanla puanlandırılarak ve 11 puan da dahil edilerek söz konusu etkinlik 16 puan ile değerlendirilmiştir.

5.7 Fen Atölyesi Etkinlik Yapalım

Bence – Fence

Çevremizi gözleyerek hangi alanlarda aynaların kullanıldığını belirleyelim. Belirlediğimiz aynaların hangi çeşit ayna olduğunu ve kullanım amacını tahmin edelim. Tahminimizi “Bence” bölümüne not alalım.

Bence:

Fence:

Analiz

- ↪ “Bence” bölümündeki cevaplarımızı arkadaşlarımızın cevaplarıyla karşılaştıralım.
- ↪ “Fence” bölümüne yazılması gerekenleri öğretmenlerimizden öğrenelim.
- ↪ Tahminlerimiz ile doğru cevapları karşılaştıralım.

Şekil 5. Bence -Fence-2 etkinliği

Tablo 7. Bence-Fence-2 Etkinliğinde Yer Verilen 21.Yüzyıl Becerileri

TEMALAR	KODLAR
21.yüzyıl becerileri	Deneysel etkinlikte kullanılan 21. yüzyıl becerilerine yönelik ifadeler
Eleştirel düşünme	Tahmin etme, Akıl yürütme, karşılaştırma yapma (Argümantasyon), üst biliş (Bilgi).
Girişimcilik ve özdenetim	Verilen deney basamaklarını bağımsız yapabilmek (gözlem yapma,ayna türlerini belirleme, etkinlik basamaklarını sırası ile yapma)

Tablo 7’de Bence-Fence-2 etkinliğinde geçen 21.yüzyıl becerileri girişimcilik ve özdenetim, eleştirel düşünme olarak belirlenmiştir.

Şekil 6' da yer alan bence-fence etkinliği incelendiğinde; eleştirel düşünme becerisinin etkinlikte argümantasyon, akıl yürütme ve karşılaştırma kavramlarına yönelik boyutlar bulunduğundan **eleştirel düşünme** basamağı üç puanla, girişimcilik boyutunun yer almaması ancak kontrol etme ifadesinden de öz denetim boyutunun yer alması gerekçesiyle **girişimcilik ve öz denetim** becerisinin kısmen yer aldığı sonucuna dayanarak iki puanla ayrıca 13 becerinin olduğu 21. yüzyıl becerilerinin geri kalan 11 beceriyi bulundurmadığı için rubrikte en düşük puanlama birimi olarak bir puanla puanlandırılarak ve 11 puan da dahil edilerek söz konusu etkinlik 16 puan ile değerlendirilmiştir.

5.8 Fen Atölyesi
Etkinlik Yapalım

Araç ve Gereç

- Mum
- Kibrit
- Cetvel
- Düz ayna

Düz Aynada Görüntü Oluşumu

- Mumu yakarak düz aynadan belli bir uzaklığa koyalım.
- Mumun aynadaki görüntüsünü inceleyelim.
- Önce mumun, daha sonra düz aynadaki mumun görüntüsünün boyunu karşılaştıralım.
- Mumu farklı uzaklıklara getirerek ölçümlerimizi tekrarlayalım.

Görsel 1

Analiz

- Düz aynada oluşan görüntünün boyu ile cismin boyu arasındaki ilişki nedir?
- Mum ile ayna ve mumun görüntüsü ile ayna arasındaki mesafe için ne söyleyebilirsiniz?
- Aynada oluşan mumun görüntüsü düz müdür, ters midir? Neden?

Şekil 6. Düz aynada görüntü oluşumu etkinliği

Tablo 8. Düz Aynada Görüntü Oluşumu Etkinliğinde Yer Verilen 21 yüzyıl Becerileri

TEMALAR	KODLAR
21.yüzyıl becerileri	Deneysel etkinlikte kullanılan 21. Yüzyıl becerilerine yönelik ifadeler
Eleştirel düşünme	Tahmin etme, Akıl yürütme, karşılaştırma yapma (Argümantasyon), üst biliş (Bilgi).
Girişimcilik ve özdenetim	Verilen deney basamaklarını bağımsız yapabilme (gözlem yapma, aynaların yerini değiştirin, ölçümleri tekrarlayalım, etkinlik basamaklarını sırası ile yapma)

Tablo 8'd düz aynada görüntü oluşumu etkinliğinde geçen 21.yüzyıl becerileri girişimcilik ve özdenetim, eleştirel düşünme olarak belirlenmiştir.

Şekil 7’ de yer alan düz aynada görüntü oluşumu etkinliği incelendiğinde; eleştirel düşünme becerisinin etkinlikte argümantasyon, akıl yürütme ve karşılaştırma kavramlarına yönelik boyutlar bulunduğundan **eleştirel düşünme** basamağı üç puanla, girişimcilik boyutunun yer almaması ancak kontrol etme ifadesinden de öz denetim boyutunun yer alması gerekçesiyle **girişimcilik ve öz denetim** becerisinin kısmen yer aldığı sonucuna dayanarak iki puanla ayrıca 13 becerinin olduğu 21. yüzyıl becerilerinin geri kalan 11 beceriyi bulundurmadığı için rubrikte en düşük puanlama birimi olarak bir puanla puanlandırılarak ve 11 puan da dahil edilerek söz konusu etkinlik 16 puan ile değerlendirilmiştir.

5.9 Fen Atölyesi
Etkinlik Yapalım


Araç ve Gereç

- Kalem
- Makas
- El feneri
- Plastik kalın dişli tarak
- Çukur ayna
- Tümsek ayna
- Oyun hamuru

Küresel Aynalarda Görüntü Oluşumu

- Kalemi, çukur ve tümsek aynaların önüne koyarak oluşan görüntüleri inceleyelim.
- Kalemi, çukur ve tümsek aynalara yaklaştırıp uzaklaştırdığımızda oluşan görüntüleri inceleyelim.
- Aynalarda oluşan görüntüleri büyük – küçük, düz – ters olmaları bakımından karşılaştıralım.

- Tarağı, oyun hamuru ile zemine sabitleyelim.
- El fenerinin ışığını açıp taraktan geçirerek paralel ışık demetleri elde edelim.
- Paralel ışık demetlerini, çukur ve tümsek aynalara gönderip ışığın aynadaki yansımalarını ve ışıkların toplandıkları ya da dağıldıkları noktaları bulmaya çalışalım.



Görsel 3

Analiz

- Çukur ve tümsek aynalar ışık demetini nasıl yansıttı? Bu yansımaları, defterinize çizip arkadaşlarınızın çizdikleriyle karşılaştırınız.
- Çukur ve tümsek aynalarda kalemin görüntüsünün özellikleri nasıldır?

Şekil 7. Küresel aynalarda görüntü oluşumu etkinliği

Tablo 9. Küresel Aynalarda Görüntü Oluşumu Etkinliğinde Yer Verilen 21.Yüzyıl Becerileri

TEMALAR	KODLAR
21.yüzyıl becerileri	DeneySEL etkinlikte kullanılan 21. yüzyıl becerilerine yönelik ifadeler
Eleştirel düşünme	Tahmin etme, analiz yapma, Akıl yürütme, karşılaştırma yapma (Argümantasyon), üst biliş (Bilgi).
Girişimcilik ve özdenetim	Verilen deney basamaklarını bağımsız yapabilme (gözlem yapma, aynaları sabitleme, noktaları belirleme, etkinlik basamaklarını sırası ile yapma)

Tablo 9’da; küresel aynalarda görüntü oluşumu etkinliğinde geçen 21.yüzyıl becerileri girişimcilik ve özdenetim, eleştirel düşünme olarak belirlenmiştir.

Şekil 8’de yer alan küresel aynalarda görüntü oluşumu etkinliği incelendiğinde;eleştirel düşünme becerisinin etkinlikte argümantasyon, akıl yürütme ve karşılaştırma kavramlarına yönelik boyutlar bulunduğundan **eleştirel düşünme** basamağı üç puanla, girişimcilik boyutunun yer almaması ancak kontrol etme ifadesinden de öz denetim boyutunun yer alması gerekçesiyle **girişimcilik ve öz denetim** becerisinin kısmen yer aldığı sonucuna dayanarak iki puanla ayrıca 13 becerinin olduğu 21. yüzyıl becerilerinin geri kalan 11 beceriyi bulundurmadığı için rubrikte en düşük puanlama birimi olarak bir puanla puanlandırılarak ve 11 puan da dahil edilerek söz konusu etkinlik 16 puan ile değerlendirilmiştir.


5.10 Fen Atölyesi Deney Yapalım

Araç ve Gereç


- Lazer kalemi
- Dikdörtgen şeklin- de kesilmiş kalın cam

Işığı Takip Et


- Kesilmiş camı masaya yerleştirelim.
- Lazer kalemini cama tam değecek şekil- de, masaya paralel bir şekilde turalım. Işığın, camın içinde ve dışında izlediği yolu gözlemleyelim. (Lazer ışığının gözümüze gelmemesine dikkat edelim!)
- Lazer kalemini cama değdirmeden belirli mesafe uzaktan turalım. Işığın, cama girmeden camın içinde ve dışında izlediği yolu gözlemleyelim.
- Lazer kalemini değişik açılarla cama doğru turalım. Işığın, camın içinde ve dışında izlediği yolu gözlemleyelim.
- Işığın, havada ve camın içinde izlediği yolları defterimize çizelim.



Görsel 2



Görsel 1



Görsel 3

Analiz

- Değişik açılarla gönderilen ışığın takip ettiği yolları karşılaştırdığınızda nasıl bir sonuca ulaşırsınız?
- Işığın, camın dışında ve cama girdikten sonra izlediği doğrultuyu karşılaştırdığınızda nasıl bir sonuca ulaşırsınız?

Şekil 8. Işığı takip et etkinliği

Tablo 10. Işığı takip et etkinliğinde yer verilen 21.yüzyıl becerileri

TEMALAR	KODLAR
21.yüzyıl becerileri	Deneysel etkinlikte kullanılan 21. yüzyıl becerilerine yönelik ifadeler
Eleştirel düşünme	Tahmin etme, sonuca ulaşma, Akıl yürütme, karşılaştırma yapma (Argümantasyon), üst biliş (Bilgi).
Girişimcilik ve özdenetim	Verilen deney basamaklarını bağımsız yapabilme (gözlem yapma, araç-gereç yerleştirme, deftere çizme, etkinlik basamaklarını sırası ile yapma)

Tablo 10’da ışığı takip et etkinliğinde geçen 21.yüzyıl becerileri girişimcilik ve özdenetim, eleştirel düşünme olarak belirlenmiştir.

Şekil 9’ da yer alan ışığı takip et etkinliği incelendiğinde; eleştirel düşünme becerisinin etkinlikte argümantasyon, akıl yürütme ve karşılaştırma kavramlarına yönelik boyutlar bulunduğundan **eleştirel düşünme** basamağı üç puanla, girişimcilik boyutunun yer almaması ancak kontrol etme ifadesinden de öz denetim boyutunun yer alması gerekçesiyle **girişimcilik ve öz denetim** becerisinin kısmen yer aldığı sonucuna dayanarak iki puanla ayrıca 13 becerinin olduğu 21. yüzyıl becerilerinin geri kalan 11 beceriyi bulundurmadığı için rubrikte en düşük puanlama birimi olarak bir puanla puanlandırılarak ve 11 puan da dahil edilerek söz konusu etkinlik 16 puan ile değerlendirilmiştir.

5.11 Fen Atölyesi
Deney Yapalım

Araç ve Gereç

- El feneri
- Plastik tarak
- İnce kenarlı mercek çeşitleri
- Kalın kenarlı mercek çeşitleri

Mercekleri Tanıyalım

- İnce ve kalın kenarlı mercekleri benzerlik ve farklılıklarına bakarak inceleyelim.
- Yüzeyleri tümsek olanları ve çukur olanları (ince kenarlı veya kalın kenarlı olduğunu bildiklerimizi) gruplandıralım.
- Sınıfımızı veya laboratuvarımızı mümkün olduğunca karanlık yapmaya çalışalım.

- Merceklerden ince kenarlı olanı alıp masaya sabitleyelim.
- El fenerinin önüne plastik tarağı koyarak feneri açalım, paralel ışınlar elde edelim.
- El fenerini merceğe dik gelecek şekilde tutalım.
- Aynı işlemleri kalın kenarlı mercekler için de tekrarlayalım.



Görsel 1

Analiz

- Hangi mercekler ışığı bir noktada topladı?
- Hangi mercekler ışığı dağıttı?
- Her iki durumda da gözlemlerimizden yola çıkarak ışığın izlediği yolları defterlerimize çizmeye çalışalım.

Şekil 9. Mercekleri tanıyalım etkinliği

Tablo 11. Mercekleri tanıyalım etkinliğinde yer verilen 21.yüzyıl becerileri

TEMALAR	KODLAR
21.yüzyıl becerileri	Deneysel etkinlikte kullanılan 21. yüzyıl becerilerine yönelik ifadeler
Problem çözme	Işığı hangi noktada topladı? Hangi mercek ışığı dağıttı? Gibi sorulara cevap aranması
Girişimcilik ve özdenetim	Verilen deney basamaklarını bağımsız yapabilme (gözlem yapma, araç-gereç yerleştirme, deftere çizme, etkinlik basamaklarını sırası ile yapma)

Tablo 11’de mercekleri tanıyalım etkinliğinde geçen 21.yüzyıl becerileri girişimcilik ve özdenetim, eleştirel düşünme olarak belirlenmiştir.

Şekil 10’ da yer alan mercekleri tanıyalım etkinliği incelendiğinde; girişimcilik boyutunun yer almaması ancak kontrol etme ifadesinden de öz denetim boyutunun yer alması gerekçesiyle **girişimcilik ve öz denetim** becerisinin kısmen yer aldığı sonucuna dayanarak iki puanla, etkinlikte problem çözmeye yönelik soruların sorulması sebebiyle **problem çözme** becerisi üç puan ayrıca 13 becerinin olduğu 21. yüzyıl becerilerinin geri kalan 11 beceriyi bulundurmadığı için rubrikte en düşük puanlama birimi olarak bir puanla puanlandırılarak ve 11 puan da dahil edilerek söz konusu etkinlik 16 puan ile değerlendirilmiştir.

Deneysel içerikleri 21. yüzyıl becerilerine göre incelemek için revize ettiğimiz rubrikte puan aralığı en düşük 13 en yüksek 39 puan olarak belirlenmiştir. Elde ettiğimiz verilerde deneysel içerikler en düşük 16 puan en yüksek 19 puan ile değerlendirilmiştir. Deneysel etkinlikler 21. yüzyıl becerilerinden eleştirel düşünme becerisi, girişimcilik ve özyönetim becerisinin sadece özyönetim kısmını ve problem çözme becerilerinin içerirken geri kalan 11 beceri alanında ifadeye yer vermemiştir.

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

21. yüzyıl becerileri özellikle değişen dünya şartlarına uyum sağlayabilmek adına bütün bireylerden beklenen temel davranışlar haline dönüşmüştür. Bu durum eğitim sistemindeki dinamikleri de etkilemiştir. Değiştirilen öğretim programları incelendiğinde, öğrencilere temel oluşturacak bilgi ve becerilerin kazandırılmasının yanında bilimsel bilgiyi kavrayan, doğasına duyarlı –araştıran –merak eden, bilimsel olayları bilimsel süreçleriyle algılayabilen, merak duygusu yüksek, öğrendiklerini fen bilimleri çerçevesinde algılayabilen, üretken, inisiyatif ve risk alabilen, çevre bilinci yüksek kişilerin yetişmesi hedeflendiği görülür (Başar, 2018). Bu sebeple 21. yüzyıl becerilerinin fen bilimleri eğitim programlarına entegre etmek gerekir. Ontario Milli Eğitim Bakanlığı öğretim programlarında 21. yy becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalar yapılması gerekliliğini vurgulamıştır (Ontario Ministry of Education, 2016). Alismail ve McGuire (2015) 21. yüzyıl becerileri ile ilgili yapmış oldukları çalışmada 21. yüzyıl becerilerinin öğrencilerin ileriki hayatlarında başarılı olmaları ve yaşam becerileri edinebilmeleri açısından önemli olduğunu ve bu nedenle öğretim programlarında mutlaka yer verilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada 7. Sınıf fen bilimleri ders kitabında Işığın Madde İle Etkileşimi ünitesinde yer alan deneysel içerikler 21.yüzyıl becerileri açısından incelenmiştir. İncelenen ünite on tane deneysel içerik tek tek ele alınmış ve deneysel içeriklerin 21. yüzyıl özellikleri açısından değerlendirme rubriği ile değerlendirilerek puanlanmıştır. 21. yüzyıl becerisi kapsamında yer alan beceriler Öğrenme ve Yenilik Becerileri, Eleştirel Düşünme ve Problem Çözme, Yaratıcılık ve Yenilik, İş birliği İletişim; Bilgi-Medya-Teknoloji Becerileri: Medya Okuryazarlığı, Bilgi Okuryazarlığı, Bilgi, İletişim ve Teknoloji Okuryazarlığı; Yaşam ve Kariyer Becerileri Girişimcilik ve Özyönetim Esneklik ve Uyum Liderlik ve Sorumluluk Verimlilik ve Hesap Verebilirlik Sosyal ve Kültürler Arası Beceriler olarak karşımıza çıkmaktadır. Deneysel içerikleri 21. yüzyıl becerilerine göre incelemek için revize ettiğimiz rubrik puan bandı olarak en düşük 13 puan en yüksek 39 puan aralığında olmasına rağmen,

elde ettiğimiz verilerde deneysel içerikler en düşük 16 puan en yüksek 19 puan aldığı görülmüştür. Ayrıca incelenen deneysel içeriklerin 21. yüzyıl becerilerinden sadece eleştirel düşünme becerisi, problem çözme becerisi, girişimcilik ve özyönetim becerisini bulundurduğu geri kalan becerileri bulundurmadığı tespit edilmiştir. Bu açıdan bakıldığında 7. Sınıf fen bilimleri ders kitabının Işığın Madde İle Etkileşimi ünitesi özelinde yeteri kadar 21.yüzyıl becerisine yer vermediği sonucuna ulaşılabilir.

Kalemkuş (2020), yapmış olduğu fen bilimleri öğretim programında yer alan ders kazanımlarının 21. yüzyıl becerileri açısından incelenmesi çalışmasında; 21. yüzyıl becerilerinin programa dengeli dağılmadığını bazı becerilerin ise hiçbir şekilde programda yer bulmadığını ifade etmiştir. Benzer şekilde, Gelen (2017) 21. yüzyıl becerilerinin mevcut öğretim programlarında yer alması üzerine yaptığı araştırmada 21. yüzyıl becerilerinin öğretim programlarında yeteri kadar bulunmadığını ve bu becerilerin yeterince önemsenmediğini ifade etmiştir. Devci, Konuş ve Aydız (2018) yaptıkları çalışmada 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan kazanımları yaşam becerilerini (takım çalışması, karar verme, iletişim, yaratıcı düşünme, analitik düşünme, girişimcilik) içermesi bakımından inceliş ve inceleme sonucunda 2018 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programındaki kazanımların yaşam becerilerinden en fazla karar verme, iletişim ve analitik düşünme becerilerine yönelik olduğunu diğer becerileri ise içermediğini tespit etmiştir. Atlı (2019) ortaöğretim kademesinde yer alan Biyoloji dersi için önerilen 2018 Biyoloji Dersi Öğretim Programını 21. yüzyıl becerilerinden olan yaratıcılık becerisi açısından incelemiştir ve inceleme sonucunda 2018 Biyoloji Dersi Öğretim Programı kazanımlarının yaratıcılık becerisini geliştirme açısından yetersiz olduğunu tespit etmiştir.

Farklı pek çok öğretim programı üzerine yapılan çalışma incelendiğinde ise yine benzer ifadelerle 21. yüzyıl becerilerinin yeteri kadar öğretim programlarında yer almadığı görülmüştür (Çelebi Altuncu, 2019; Bal, 2018; Kurudayıoğlu, Soysal, 2019). Ancak öğretim programlarında 21. yy Becerilerinin desteklenmesi hayati bir önem arz etmektedir (Van de Oudeweetering & Voogt, 2018).

21. yüzyıl becerilerinin bu kadar önemsendiği değişen dünya düzenine uyum sağlayabilen bireylerin yetişmesi açısından kazandırılması gereken nitelikteki becerilerin ders kitaplarındaki etkinliklerde daha fazla yer bulması; fen bilimleri ders kitaplarının bütün bölüm ve kademeleriyle günümüz dünyası için önemli becerileri içeren 21. yüzyıl becerileri açısından inceleyen bilimsel çalışmaların yapılması önerilmektedir. Ayrıca sadece ortaokul fen bilimleri kitaplarının değil okul öncesinden yüksek öğrenime kadar olan tüm öğretim programlarının içeriklerinin 21. yüzyıl becerileri açısından incelenmesi önerilmektedir.

Bu çalışma 7. Sınıf fen bilimleri ders kitabı (Gezer,2018) Işığın Madde ile Etkileşimi ünitesi ile sınırlandırılmış olup bahsi geçen üniteye deneysel içerikleri kapsamaktadır. Mevcut deneysel içerikler P21(2019a) tarafından düzenlenen 21.yüzyıl yetkinlikleri tablosuna göre incelenip, yorumlanmış ve ayrıca kullanılan deneysel içeriklerin 21. yüzyıl becerileri açısından değerlendirilmesi rubriği ile ayrıntılı puanlanarak akademisyen ve alan uzmanları açısından değerlendirmiştir. Yapılan değerlendirme araştırmacı kişi, beş akademisyen ve iki alan uzmanı görüşleri ile sınırlıdır.

5. KAYNAKÇA

- Alismail, H. A., & McGuire, P. (2015). 21st century standards and curriculum: Current research and practice. *Journal of Education and Practice*, 6(6), 150-154.
- Al-Rubaie, S. H. H. (2021). The extent to which the 6th grade science textbook includes 21st century skills. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 12(11), 358-368.
- Altunışık, R., Coşkun, R., Bayraktaroğlu, S., ve Yıldırım, E. (2010). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı* (6. Baskı). Sakarya: Sakarya Yayıncılık.
- Anagün, Ş. S., Atalay, N., Kılış, Z. ve Yaşar, S. (2016). Öğretmen adaylarına yönelik 21. yüzyıl becerileri yeterlilik algıları ölçeğinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 160-175.
- Andersson, B. & Kärrqvist, C. (1983). How Swedish pupils understand light and its properties, *European Journal of Science Education*, 5, 387-402.
- Atlı, K. (2019). Biyoloji dersi öğretim programının 21. Yüzyıl becerilerinden yaratıcılık becerisi açısından değerlendirilmesi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 3(1), 85-104.
- Bal, M. (2018). Türkçe dersinin 21. yüzyıl becerileri açısından incelenmesi. *Turkish Studies*, 13(4), 49-64.
- Başar ,S.(2018). *Fen Bilimleri Öğretmen Adaylarının Fende Matematiğin Kullanımına Yönelik Özyeterlik İnançları, 21.Yüzyıl Becerileri ve Aralarındaki İlişkinin İncelenmesi*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi] Hacettepe üniversitesi.
- Bülbül, M. Ş. (2016). *Nitel araştırmaların doğası*. Kafkas Üniversitesi.
- Cansoy, R. (2018). Uluslararası Çerçevelere Göre 21.Yüzyıl Becerileri ve Eğitim Sisteminde Kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 3112-3134
- Capp, R. (2009). Process skills practice and standardized tests. *Science and Children*, 46(5), 28-30.
- Çelebi, M. ve Altuncu, N. (2019). *21. yüzyıl becerilerinin İngilizce Öğretim Programındaki yeri*. 6. Uluslararası Multidisipliner Çalışmaları Kongresi Bildiriler Kitabı (s. 231-244). 26-27 Nisan, Gaziantep, Türkiye.
- Çepni, S. (2010). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*, (5. Baskı). Trabzon
- Demirbaş,M., ve Yağbasan,R. (2003). Fen Bilgisi Öğretiminde Öğretmen Kılavuz Kitaplarının Önemi ve Öğretimdeki Yeri Üzerine Bir İnceleme.*Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fak. Dergisi*, 4(1), 167-180
- Deveci, İ., Konuş, F. Z. ve Aydın, M. (2018). 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kazanımlarının yaşam becerileri açısından incelenmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 47(2), 765-797.
- Galili, I. & Hazan A. (2000). Learners' knowledge in optics: interpretation, structure and analysis, *International Journal of Science Education*, 22, 57-88
- Gelen ,İ.(2017). P21-Program ve Öğretimde 21. Yüzyıl Beceri Çerçevesi (ABD Uygulamaları) *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 15-29
- Gezer, İ. (2018). *Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu 7. Sınıf Fen Bilimleri Kitabı*. Ankara. Aydın Yayınları
- Guesne, E. (1984). Die Vorstellung von Kindern über Licht, *Physicadidactica*, 11, 79-98.

- Hançer, A. H., Şensoy, Ö. ve Yıldırım, H.İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 80-88.
- Kalemkuş, F. ve Bulut Özek, M. (2021). 21. yüzyıl becerileri konusunda araştırma eğilimleri: 2000-2020 (ocak ayı). *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(2), 878-900.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme ve bilim şenliği, *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 287, 18-28.
- Kenan, S. (2005). 21. yüzyıl'da Türkiye'de öğretmen olmak (EBSAD - Öğretmenlik Vizyon Programı Seminer Notları).
- Kurudayıoğlu, M. ve Soysal, T. (2019). 2018 Türkçe dersi öğretim programı kazanımlarının 21. yüzyıl becerileri açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 483-496.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, California: Sage.
- Nasırlı, M., Karataş, A. ve Acar, Ö. (2019). Basit fen deneylerinin öğrencilerin bilimsel bilgiye ulaşmasına etkileri. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 7(1), 1-26.
- OECD. (2009). Creating effective teaching and learning environments: First results from TALIS. Paris: OECD. doi: 10.1787/9789264068780-en
- OECD. (2018). The future of education and skills: Education 2030. Retrieved from: URL: <http://hdl.voced.edu.au/10707/452200> .
- Ontario Ministry of Education. (2016). *21st century competencies: Foundation document for discussion*. http://www.edugains.ca/resources21CL/About21stCentury/21CL_21stCenturyCompetencies.pdf
- Özmantar, M.F., Bozkurt, A, Demir, S., Bingölbali, E. ve Açıl E. (2010). Sınıf Öğretmenlerinin Etkinlik Kavramına İlişkin Algıları, *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30, 379-398.
- Ramadas, J., & Driver, R. (1989). *Aspects of Secondary Student's Ideas about Light*. Centre for Studies in Science and Mathematics Education, The University of Leeds.
- Sarmi, RS, & Hidayat, Z. (2020, Mart). 21. yüzyıl becerileri için bölgesel yerel içerik tabanlı sijnjung'da sahne yaşam enerjisi ile entegre fen bilgisi öğretmen kitabı entegre modunun doğrulanması. *Journal of Physics: Konferans Serisinde* (Cilt 1481, No. 1, s. 012117). IOP Yayıncılık..
- Saxena, A.B. (1991). The understanding of the properties of light by students in India, *International Journal of Science Education*, 13, 283-289.
- Selley, N.J. (1996). Children's ideas on light and vision, *International Journal of Science Education*, 18, 713-723.
- Sevim, S., Uysal, İ. ve Demirci, E. (2021). Fen bilimleri dersi 5. sınıf "Işığın Yayılması" ünitesine yönelik başarı testi geliştirme çalışması. *Caucasian Journal of Science*, 8(2), 224-246.
- Sevim, S. ve Tarım, S.S. (2017). Comparison of the Conceptual Change of Analogies and Conceptual Change Texts in Eliminating Students' Alternative Conceptions for Acids and Bases. *Turkish Journal of Teacher Education Vol. 6*(1) 47-60.
- Stead, B.F. & Osborne, R.J. (1980). Exploring science students' conceptions of light, *Australian Science Teaching Journal*, 26, 84-90.

- Talim Terbiye Kurulu. (2017). Müfredatta Yenileme ve Değişiklik Çalışmaları Üzerine, Ankara. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- TDK. Türk Dil Kurumu sözlüğü ([Online] <http://tdkterim.gov.tr/bts/> adresinden 17.05.2011 tarihinde indirilmiştir.)
- Tufail, M., & Malik, S. K. (2016). Analysis of textbook of biology for higher secondary students with reference to 21st century life skills. *Journal of Research in Social Sciences (JRSS)*, 196.
- Tuğluk, M. N. & Özkan, B. (2019) MEB 2013 Okul Öncesi Eğitim Programının 21. Yüzyıl Becerileri Açısından Analizi. , *Temel Eğitim Dergisi*, 1(4), 29-38.
- Van de Oudeweetering, K., & Voogt, J. (2018). Teachers' conceptualization and enactment of twenty-first century competences: Exploring dimensions for new curricula. *The Curriculum Journal*, 29(1), 116-133.
- Wach, E., & Ward, R. (2013). *Learning about qualitative document analysis*. IDS Practice Paper in Brief, ILT Brief 13 August 2013.
- Yalçın, F. A. (2011). İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji öğretmen kılavuzu "maddenin yapısı ve özellikleri" ünitesinin bilimsel süreç becerileri açısından değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 10(1), 378-388.
- Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 51(1), 183-201.
- Yavru, Ö. ve Gürdal, A. (1998). İlköğretim okullarının 4. ve 5. sınıflarında laboratuvar deneylerinin öğrencilerin mekanik konusundaki başarısına ve kavramları kazanmasına etkisi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10, 327-338.
- Yazıcı, M. ve Kurt, A. (2018). Ortaokul fen bilimleri dersinde laboratuvar kullanımının öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda incelenmesi, *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 295-320
- Yıldız, E. ve Tatar, N. (2012). Fen ve teknoloji ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerilerine ve yapısal özelliklerine göre incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164).

EKLER

Ek 1: Deneysel içerikleri 21. yüzyıl özellikleri açısından değerlendirme rubriği

	Ölçütler	Düzeyler			Puan
		1	2	3	
ÖĞRENME VE YENİLENME BECERİLERİ	Eleştirel düşünme	Etkinlikler öğrencilerin konu veya sorunu analiz edip değerlendirmelerine, birden fazla durumun farklılıklarını ortaya koyup bunları karşılaştırmalarına ve gerekli yargıya ulaşım eleştirel düşünmesine olanak sağlamamaktadır.	Etkinlikler öğrencileri eleştirel düşünmeye fakat bu düşünmenin sınırları yeterince çizilmemiştir.	Etkinlikler öğrencilerin konu veya sorunu eleştirel bir bakış açısıyla analiz edip değerlendirmelerini, birden fazla durumun farklılıklarını ortaya koyup bunları karşılaştırmalarını ve gerekli yargıya varmalarını sağlamaktadır.	
	Problem çözme	Etkinlikler öğrencilerin problem çözme becerilerini kapsamamaktadır.	Etkinliklerde öğrencilerden problem çözme becerileri istenmiş fakat uygulama kısmına yer verilmemiştir.	Etkinlikler öğrencilerin problem becerilerini uygulamaya dönüştürmelerine olanak sağlamaktadır.	
	İş birliği ve iletişim	Etkinlikler öğrencilerin bir araya gelerek çalışma yapmalarına, fiziksel ve bilişsel işbirliği ve iletişim içinde olmalarına olanak sağlamamaktadır.	Etkinliklerde gruplara yer verilmiş fakat fiziksel ve bilişsel olarak yapacakları işbirliği ve iletişimin biçimi belirtilmemiştir.	Etkinlikler öğrencilerin bir araya gelerek çalışma yapmaları, fiziksel ve bilişsel işbirliği ve iletişim içinde olmaları sürecini sağlamaktadır.	
	Yaratıcılık ve yenilik	Etkinlikler öğrencilerin yeni bir ürün oluşturmalarına, icat geliştirmelerine, tasarım yapmalarına, hayal etmelerine imkân sağlamamaktadır.	Etkinliklerde öğrencilerin ürün oluşturmaları için olanak sağlanmış fakat problem çözümünde, mevcut bilgilerden yeni sentezler yapma ve farklı işlevlerde kullanabilme becerileri ele alınmamıştır.	Etkinlikler öğrencilerin yeni bir ürün oluşturmalarını, icat geliştirmelerine, tasarım yapmalarına, hayal etmelerine, tahmin ve problem çözümünde sentez yapabilmelerine olanak sağlamaktadır.	
YAŞAM VE KARIYER BECERİLERİ	Girişimcilik ve özyönetim	Etkinlikler öğrencilerin girişimcilik ve özyönetim becerilerini kapsamamaktadır.	Etkinliklerde öğrencilerden girişimcilik ve özyönetim becerileri istenmiş fakat uygulama kısmına yer verilmemiştir.	Etkinlikler öğrencilerin girişimcilik ve özyönetim becerilerini uygulamaya dönüştürmelerine olanak sağlamaktadır.	
	Esneklik ve uyum	Etkinlikler öğrencilerin deneysel faaliyetlere kolayca uyum sağlayıp esneklik gösterebilecekleri faaliyetlere yer vermemiştir.	Etkinlikler öğrencilerin deneysel faaliyetlere kolayca uyum sağlayıp esneklik gösterebilecekleri ifadeler yer vermiştir.	Etkinlikler öğrencilerin deneysel faaliyetlere aktif olarak katılıp, kolayca uyum sağlayıp olaylara esnek bir bakış açısıyla bakabilecekleri süreçler içerir.	
	Liderlik ve sorumluluk	Etkinlikler öğrencilerin yalnız ya da grupta birlikte çalışma yapıp liderlik ve sorumluluk becerilerini kazanmalarını şekilde düzenlenmemiştir.	Etkinliklerde öğrenciler için liderlik ve sorumluluk kazanımlarını ifade eden becerilerden bahsedilmiştir.	Etkinlikler öğrencilerin bir araya gelerek çalışma yapmalarında sorumluluk alabilmelerini ve liderlik yapabilmelerine yönelik etkinlikler yapabilmelerine imkân vermektedir.	
	Verimlilik ve hesap verebilirlik	Etkinlikler öğrencilerin zaman ve materyalleri etkin kullanıp yaptıkları faaliyetleri rapor edebilmesi şeklinde düzenlenmemiştir.	Etkinlikler öğrencilerin zaman ve materyalleri etkin kullanıp yaptıkları faaliyetleri rapor edebilme becerisini ifade eder.	Etkinlikler öğrencilerin zaman ve materyalleri etkin kullanıp aktif bir şekilde yaptıkları faaliyetleri rapor edebilmesine imkân verir.	
	Sosyal ve kültürler arası beceriler	Etkinlikler öğrencilerin sosyal ve kültürler arası gelişimine imkân verecek şekilde düzenlenmemiştir.	Etkinliklerde sosyal ve kültürler arası becerilere göre düzenlenmiş olmasına rağmen sınıfta paylaşılması gerektiği belirtilmemiştir.	Etkinlikler öğrencilerin sosyal ve kültürler arası becerileri faaliyetlerine aktif bir şekilde katılabilecekleri şekilde düzenlenmiştir.	

BİLGİ, MEDYA VE TEKNOLOJİ BECERİLERİ	Medya okuryazarlığı	Etkinliklerde öğrencilerin medya okuryazarlığına ilişkin etkinliklerini gösterebilecek faaliyetlere yer verilmemiştir.	Etkinliklerde öğrencilerin medya bilgisiyle ilgili faaliyetlere yer vermiştir.	Etkinliklerde öğrencilerin medya araçlarına ilişkin etkinliklerini gösterebilecek faaliyetlere yer verilmiştir.	
	Bilgi okuryazarlığı	Etkinliklerde öğrencilerin amaç belirleme, bilgi toplama, uygun seçenekler üretme, karar verme, uygulama ve değerlendirmelerine yer verilmemiştir.	Etkinlikler öğrencilerin amaç belirleme, bilgi toplama aşamalarını içermekte fakat öğrencilere seçenekler oluşturup karar verme olanağı vermemektedir.	Etkinlikler öğrencilerin amaç belirleme, bilgi toplama, uygun seçenekler üretme, karar verme, uygulama ve değerlendirmelerine olanak sağlamaktadır.	
	Bilgi- iletişim okuryazarlığı	Etkinliklerde öğrencilerin bilgi-iletişim okuryazarlığına ilişkin etkinliklerini gösterebilecek faaliyetlere yer verilmemiştir.	Etkinliklerde öğrencilerin bilgi-iletişim bilgisiyle ilgili faaliyetlere yer vermiştir.	Etkinliklerde öğrencilerin bilgi-iletişim araçlarını kullanabilecekleri etkinliklerini gösterebilecek faaliyetlere yer verilmiştir.	
	Teknoloji okuryazarlığı	Etkinliklerde öğrencilerin teknoloji okuryazarlığına ilişkin etkinliklerini gösterebilecek faaliyetlere yer verilmemiştir.	Etkinliklerde öğrencilerin teknoloji bilgisiyle ilgili faaliyetlere yer vermiştir.	Etkinliklerde öğrencilerin teknoloji ile yakından alakalı araçları aktif kullanabilecek gösterebilecek faaliyetlere yer verilmiştir.	

Atıf için/ For Citation: Aydın, S. ve Sökmen Özmüş, G. (2024). 7. sınıf fen bilimleri ders kitabındaki deneysel etkinliklerin 21.yüzyıl becerileri açısından incelenmesi: ışığın madde ile etkileşimi ünitesi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 10(1), 1-23.