

Eğitsel Çizgi Filmlerin Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Ünitesinde 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Yeterlik Düzeylerine Etkisi

Özgür BULDUK¹  Esra BENLİ ÖZDEMİR* 

¹ Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye

² Gazi Üniversitesi, Türkiye

Makale Bilgisi

ÖZET

Geliş Tarihi: 21.08.2024
Kabul Tarihi: 22.10.2024
Yayın Tarihi: 31.12.2024

Anahtar Kelimeler:
Eğitsel çizgi film,
Fen yeterlik düzeyi,
Ortaokul öğrencileri

Bu çalışmada, Fen Bilimleri dersi “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesi kapsamında eğitsel çizgi filmlerle desteklenmiş uygulamaların sekizinci sınıf öğrencilerinin fen yeterlik düzeyleri ve öğrenci görüşleri üzerinde etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Karma yöntem araştırma modellerinden açıklayıcı karma yöntem modelinin kullanıldığı araştırma, 2023-2024 eğitim-öğretim yılında Ankara ili merkez ilçesinde bulunmakta olan bir devlet ortaokulunda öğrenimine devam eden 30 (erkek=16, kız=14) öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın çalışma grubu, olasılık temelli olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiştir. Araştırmanın verileri, araştırmacılar tarafından hazırlanan “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” konusunda bir resme bağlı 10 açık uçlu sorudan oluşan bir başarı testi ve “Fen Eğitiminde Eğitsel Çizgi Filmlere Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” ile toplanmıştır. Hazırlanan başarı testindeki sorular, TIMMS 2019 raporunda belirtilen fen yeterlik düzeylerine göre değerlendirilmiştir. Nicel verilerin analizinde bağımlı gruplar t-testi kullanılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizi kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre, Fen Bilimleri dersi “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesi kapsamında uygulanan eğitsel çizgi filmlerle desteklenmiş etkinliklerin sekizinci sınıf öğrencilerinin fen yeterlik düzeylerinin gelişiminde olumlu ve yüksek düzeyde etkiye sahip olduğu görülmüştür. Uygulama sonrasında gönüllü 6 öğrenciyle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmelerde, öğrencilerin eğitsel çizgi filmlerin fen bilimleri derslerinde kullanımının öğrenmeye katkı sağlayıcı olduğu, öğrencilere bilişsel ve duyuşsal kazanımlar sağladığı ortaya çıkmıştır. Öğrenciler, eğitsel çizgi filmlerle desteklenmiş etkinliklerin öğrendiklerini daha iyi kavramalarına yardımcı olduğunu; içerdiği görsel ve işitsel öğeler sayesinde eğlenceli ve akılda kalıcı bulduklarını, öğrenmeyi kolaylaştırdığını, neden-sonuç ilişkisi kurmalarına olanak tanıdığını ve ezberlemek yerine anlamlı öğrenmeyi teşvik ettiğini belirtmişlerdir. Fen Bilimleri derslerinde ve diğer derslerde öğretim teknolojilerinin kullanımının artırılmasına yönelik çalışmalara yer verilmesi önerilebilir.



The Impact of Educational Animated Films on Eighth-Grade Students' Science Proficiency Levels in the Energy Transformations and Environmental Science Unit

Article Info

ABSTRACT

Article History

Received: 21.08.2024

Accepted: 22.10.2024

Published: 31.12.2024

Keywords:

Educational animated film,
Science proficiency level,
Middle school students.

In this study, the aim was to investigate the impact of activities supported by educational cartoons within the "Energy Transformations and Environmental Science" unit of the Science course on the science competency levels and student opinions of eighth-grade students. The research utilized an explanatory mixed-method research model and was conducted with 30 students (16 boys and 14 girls) attending a public middle school in the central district of Ankara during the 2023-2024 academic year. The sample was selected using a non-probability sampling method known as purposive sampling. The data for the study were collected using a success test consisting of 10 open-ended questions related to an illustration on "Energy Transformations and Environmental Science," prepared by the researchers, and a "Semi-Structured Interview Form for Educational Films in Science Education." The questions in the success test were evaluated by the researchers according to the science proficiency levels specified in the TIMSS 2019 report. The analysis of quantitative data employed a dependent groups t-test, while qualitative data were analyzed using content analysis. The results indicate that the activities of educational animated films within the "Energy Transformations and Environmental Science" unit has a positive and significant impact on the science proficiency levels of eighth-grade students. Students have stated that this method helps them better grasp what they have learned; they find it enjoyable and memorable due to its visual and auditory elements, which facilitate learning, allow them to establish cause-and-effect relationships, and promote meaningful learning rather than rote memorization. The interviews conducted after the activities supported by educational cartoons revealed that using educational animated films in science classes contributes to learning and provides cognitive and affective gains for students. Promoting studies aimed at increasing the use of instructional technologies in science classes and other subjects is recommended.

To cite this article:

Bulduk, Ö. & Benli Özdemir, E. (2024). Eğitsel Çizgi Filmlerin Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Ünitesinde 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen Yeterlik Düzeylerine Etkisi. *Necmettin Erbakan Üniversitesi Ereğli Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 798-825. <https://doi.org/10.51119/ereegf.2024.108>

*Sorumlu Yazar: Özgür BULDUK, buldukozgur@gmail.com

GİRİŞ

Fen Bilimleri eğitimi, öğrencilere doğa bilimleri hakkında derin bilgi kazandırırken aynı zamanda çevresel konularda bilinçlenmelerini ve bilimsel düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlayarak çevresel sorunlarla daha etkin bir şekilde başa çıkmalarını hedefler. Fen Bilimleri eğitiminin önemine dair yapılan araştırmalar (Allen, 1991; Gürdal, 1992; Kaptan, 1998) bu disiplinin öğrencilere hem akademik hem de kişisel gelişim açısından birçok fayda sağladığını ortaya koymaktadır. Özellikle, bilimsel yöntemlerle problem çözme, eleştirel düşünme, analiz yapabilme gibi becerilerin kazandırılması, genel eğitimin niteliğini artıran unsurlardandır. Ayrıca Fen bilimleri derslerinin öğrencilerin yaşam becerilerini geliştirmede ve toplumsal sorunlara bilimsel bakış açıları kazandırmada önemli bir yere sahip olduğu vurgulanmaktadır (National Research Council, 2012).

Fen Bilimleri eğitiminin amaçları, doğanın işleyişini öğretmenin yanı sıra çevre bilincini artırmak ve sürdürülebilir bir gelecek için gerekli bilinç ve sorumluluğu geliştirmeyi de içerir. Bu bağlamda, Fen Bilimleri eğitimi çevre bilincinin oluşturulmasında önemli bir rol oynar. Bilişsel, duyuşsal ve psikomotor öğrenmeleri kapsayan çevre bilinci, öğrencilerin çevresel sorunlara duyarlılıklarını artırarak sürdürülebilirlik konularında bilinçli kararlar almalarını destekler. Çevre eğitimi ise bu bilincin artırılmasında bir araç olarak görülür ve çevre sorunlarıyla başa çıkabilmek için öğrencilerin çevreye yönelik tutumlarını değiştirerek öğrendikleri bilgileri davranışa dönüştürmelerine yardımcı olmayı amaçlar (Erten, 2012). Çevresel eğitimin, öğrencilerin çevreyi koruma davranışlarını teşvik etme, çevresel etkileri anlama konusundaki yetkinliklerini artırma amacı taşıdığı belirtilmektedir (Cheng ve Monroe, 2012). Bu kapsamda, çevre bilinci kazandırmanın yanında, öğrencilerin çevresel problemlerle başa çıkma yeteneklerini geliştirmek de fen bilimleri eğitiminin temel hedeflerinden biridir (MEB, 2023). Ana hedefi öğrencilerin doğal çevreye olan farkındalıklarını artırmak olan çevre eğitiminin (Bonnett, 2007) çevreye yönelik davranışlar, çevreye yönelik tutumlar (Erökten ve Durkan, 2010), eleştirel düşünme becerileri üzerinde etkili olduğu çeşitli araştırmalarla ortaya konmuştur (Yoldaş, 2009). Fen Bilimleri eğitiminin de çevre bilinci oluşturmadaki etkisi, öğrenci başarısı ve toplumsal bilinçlenme açısından büyük önem taşımaktadır. Yapılan çalışmalar, çevre eğitiminin öğrencilerin çevresel sorunlara karşı duyarlılıklarını artırarak, sürdürülebilir davranışlar sergilemelerine katkıda bulunduğunu göstermektedir (UNESCO, 2014).

Öğrencilerde çevre bilincini geliştirmek için eğitsel çizgi filmler etkili bir araç olarak kullanılabilir. Fen Bilimleri öğretim programlarının, öğrencilerin çevre bilincini artırıcı etkinlikler ve öğretim yöntemleri ile zenginleştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Erten, Köseoğlu ve Gök, 2022). Öğrencilerin çevre bilincini artırma stratejileri arasında, uygulamalı öğrenme fırsatları, proje tabanlı öğrenme ve eğitsel teknolojilerin kullanımı yer almaktadır. Özellikle, eğitsel teknolojilerin, öğrencilerin çevresel konularda daha derinlemesine bilgi edinmelerine ve aktif katılım göstermelerine olanak sağladığı belirtilmiştir (Dori ve Belcher, 2005; Krajcik ve Blumenfeld, 2006). Eğitimde çeşitli öğretim stratejilerinin kullanımı öğrencilerin akademik başarılarını artırmada önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle, görsel ve işitsel materyallerin kullanımı, öğrencilerin öğrenme süreçlerine olan ilgisini artırmakta ve bu sayede bilimsel kavramların daha etkili bir şekilde öğrenilmesine katkı sağlamaktadır (Mayer, 2009). Son yıllarda kullanılan eğitsel teknolojilerden biri de çizgi filmlerdir. Çizgi filmler, tasarımlarında eğlenceli ve öğretici unsurları birlikte sunarak, öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmalarına yardımcı olur (Kaba, 1992). Bu nedenle, çizgi filmlerin çocuklara bilişsel ve duyuşsal alanlarda olumlu katkılar sağladığı göz önüne alındığında, derslerde kullanılmasının faydalı olabileceği düşünülmektedir.

PISA (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) raporlarında fen okuryazarlığı, bir vatandaş olarak fen bilimine dair düşünceler geliştirebilme ve fenle ilgili sorunlarla başa çıkabilme yeteneği olarak tanımlanmıştır. Ayrıca bu raporlar, fen bilimleri eğitiminin öğrenci performansı

üzerindeki etkisini ortaya koymakta ve fen bilimleri eğitiminin kalitesinin artırılmasının önemini vurgulamaktadır (OECD, 2016).

TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Bilimleri Eğilimleri Çalışması) raporlarında FYD (Fen Yeterlik Düzeyleri)'nin, öğrencilerin bilimsel bilgi ve becerilerinin uluslararası standartlarla karşılaştırılabilirliğini sağladığı belirtilmiştir (Mullis vd., 2020). PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlar ile eğitim sistemlerinin karşılaştırılmasıyla eğitim ve öğretimin iyileştirilmesi amaçlanmış (Çolakoğlu, 2018), bu karşılaştırmanın ülkelerdeki öğrenci başarı seviyelerinin belirlenmesine olanak tanıdığı belirtilmiştir (Anagün, 2011).

TIMSS ve PISA sınavları, fen bilimleri ve çevre konularına vurgu yaparak öğrencilere ekosistemler, doğal kaynaklar, çevre kirliliği, sürdürülebilirlik gibi konularda bilimsel bilgi ve beceri kazandırma imkânı sunar. PISA'nın fen bilimleri kısmında, öğrencilerin çevresel problemleri tanımlama, bu problemleri analiz etme ve sürdürülebilir çözümler üretme yetenekleri değerlendirilmektedir (OECD, 2023). TIMSS ise, öğrencilere çevre ve ekosistemlerin dinamiklerini anlamaya yönelik bilgi ve beceriler kazandırmayı hedefleyen sorular içerir (Mullis, Martin ve Davier, 2023). MEB (Millî Eğitim Bakanlığı)'nın yeni öğretim programı düzenlemeleri; öğrencilerin çevresel farkındalıklarını artırmayı, çevreye duyarlı bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir ve bu konuların öğrencilere erken yaşlardan itibaren kazandırılmasının, onların çevre bilinci gelişiminde kritik bir rol oynadığını belirtmektedir (MEB, 2023).

TIMSS'te öğrencilerin FYD belirlenmekte ve onların çevre bilinci ile bilimsel bilgi ve becerilerini değerlendirmede önemli bir kaynak sunulmaktadır. Bu araştırmada, enerji dönüşümleri ve çevre bilimi ünitesinin eğitsel çizgi filmler aracılığıyla işlenmesinin, TIMSS'te tanımlanan FYD üzerindeki etkisi incelenmiştir. TIMSS 2019 raporunda belirtilen sekizinci sınıflar için fen yeterlilik düzeyleri dikkate alınarak sekizinci sınıf "Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi" ünitesi uluslararası FYD'nin tanımını içeren Tablo 1 oluşturulmuştur.

Tablo 1

TIMSS 2019'a Göre Hazırlanan Sekizinci Sınıf "Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi" Ünitesi Uluslararası FYD'nin Tanımı

Düzeyler	Düzeğe Ait Tanımlama
Alt düzey (1 puan)	Resimli şemayı yorumlayabilir. Yaşamsal basit temel gerçekleri tanıır. Öğrenciler, yaşam ve fizik bilimine ilişkin temel gerçekleri anlayabilir.
Orta düzey (2 puan)	Besin zincirini anladığını gösterir. Çevre hakkında temel bilgi sahibi olduğunu gösterir. Resimli şemaları yorumlayabilir. Kısa ve tanımlayıcı cevaplar vererek bilgilerini kullanabilir. Temel bilimsel konuları ayırt edebilir, aralarında ilişki kurabilir, fen ile ilgili bazı temel olguları ayırt edebilir. Öğrenciler, farklı bağlamlardaki temel bilgileri anlayabilir ve uygulayabilir.
Üst düzey (3 puan)	Kavramsal boyutta ekosistemi ve döngüleri anladığını gösterir. Bitki ve hayvanların ekosistemde birbirleriyle olan ilişkilerindeki kavramları anlar ve ilişkileri gösterir. Öğrenciler, bilimin döngü, sistem ve ilkelerin kavramlarla ilişkisini anladığını gösterebilir.
İleri düzey (4 puan)	Karmaşık ve soyut kavramları anladıklarını gösterir.

Canlıların karmaşık yaşantılarını ve çevreyle ilişkilerini anlar.
Değişimleri anladıklarını örnekler vererek kanıtlayabilir. Bilimsel bilgi vermek amacıyla yazılı açıklamalar yapabilir.
Öğrenciler, biyoloji, kimya, fizik ve yer bilimlerine ilişkin soyut kavramları ve karmaşık olayları anlamlandırabilir ve bunları gösterebilir.

Tablo 1'e göre; TIMSS 2019 raporunda belirtilen dört düzey ile ilgili olarak şunlar söylenebilir:

- İleri düzeyde fen kavramlarını çeşitli bağlamlarda açıklayabilen öğrencilerden, ekosistemdeki öğelerin nasıl düzenlendiğini anlamaları ve farklı kaynaklardan gelen bilgileri birleştirip karşılaştırarak sonuç çıkarmaları beklenir. Ayrıca, bilimsel kavramları açıklamak ve tanımlamak için tablo ve grafik kullanmaları, diyagramlardaki bilgileri yorumlayabilmeleri de beklenmektedir.
- Üst düzeyde öğrencilerden öğrendikleri kavramları uygulamada kullanabilmeleri, dünyadaki kaynaklar ve kaynakların kullanımı hakkında anlayışa sahip olmaları, yaşam süreçlerine ilişkin bilgileri günlük hayatta kullanmaları beklenir. Ayrıca, ekosistem ile organizmaların çevreyle etkileşimlerine dair anlayışlarını iletmemeleri, çeşitli diyagram, tablo, grafiklerde verilen bilgileri birleştirip yorumlayabilmeleri beklenmektedir.
- Orta düzeydeki öğrenciler, fenle ilgili bazı bilgileri gösterebilir ve uygulayabilirler. Ancak, canlıların çevrelerine uyumları, ekosistem ve canlıların çevreleriyle etkileşimleri hakkında sınırlı bilgilere sahiptirler. Bu düzeydeki öğrencilerden, verilen resim, grafik ve diyagramları yorumlayabilmeleri beklenmektedir.
- Alt düzeydeki öğrencilerden ise bazı bilgileri gösterip uygulayabilmeleri, ekosistem, hayvanların çevrelerine adaptasyonları, canlıların çevreleriyle etkileşimi hakkında sınırlı bilgi sahibi olmaları beklenir. Bu düzeyde öğrencilerden resimler, grafikler ve diyagramlardan gelen bilgileri yorumlayabilmeleri de beklenmektedir (TIMSS, 2019).

Öğrencilerin fen bilimleri alanındaki bilme, anlama, kavrama, sonuç çıkarma, karşılaştırma, yorumlama, uygulama düzeylerini ifade eden FYD'nin tespit edilmesi ve öğrenim sonrası değişimlerin değerlendirilmesinin bireysel ihtiyaçlara yönelik stratejilerin geliştirilmesine, eğitim sürecinin etkinliğinin artmasına ve eğitim politikalarının şekillenmesine katkı sağlayacağı dolayısıyla eğitimin kalitesinin artması için veri sağlayacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda, Fen Bilimleri dersinde uygulanan eğitsel çizgi filmlerle desteklenmiş uygulamaların öğrencilerinin FYD ve öğrenci görüşleri üzerinde etkisinin tespit edilmesinin alan yazımına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, Fen Bilimleri dersi "Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi" ünitesi kapsamında uygulanan eğitsel çizgi filmlerle desteklenmiş uygulamaların sekizinci sınıf öğrencilerinin FYD ve öğrenci görüşleri üzerinde etkisinin araştırılmasıdır.

Problem Cümlesi

Fen Bilimleri dersi "Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi" ünitesi kapsamında uygulanan eğitsel çizgi filmlerle desteklenmiş uygulamaların sekizinci sınıf öğrencilerinin FYD ve görüşleri üzerine etkisi var mıdır?

Alt Problemler

1. Eğitsel çizgi filmlerle desteklenmiş uygulamaların sekizinci sınıf öğrencilerinin fen yeterlik düzeyleri üzerine etkisi var mıdır?

2. Eğitsel çizgi filmlerle desteklenmiş uygulamaların sekizinci sınıf öğrencilerinin Fen Bilimleri dersine yönelik görüşleri üzerine etkisi var mıdır?

YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama süreci ve analiz yöntemleri hakkında detaylı bilgiler sunulmuştur.

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada karma yöntem araştırma modellerinden açıklayıcı karma yöntem modeli kullanılmıştır. Bu modelde, önce nicel veriler toplanır ve bu verilerin daha iyi anlaşılması için sonrasında nitel veriler elde edilir (Creswell ve Plano Clark, 2011). Bu araştırmanın nicel boyutunda, Fen Bilimleri dersi “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesi kapsamında uygulanan eğitsel çizgi filmlerle desteklenmiş uygulamaların sekizinci sınıf öğrencilerinin FYD’ne etkisini incelemek amacıyla kontrol grupsuz ön test- son test yarı deneysel desen kullanılmıştır (Karasar, 2006). Kontrol grubu olmadan çalışılan bu deneyde uygulama öncesi ve sonrası uygulanan ön test-son test ile deney grubunun kavramları kazanımlarına yönelik ölçümleri karşılaştırılmıştır. Çalışmaya ait veriler ise uygulama sonrasında öğrencilerle gerçekleştirilen yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilmiştir.

Çalışma Grubu

2023-2024 eğitim-öğretim yılında Ankara ili merkez ilçesinde bulunmakta olan bir devlet ortaokulunda öğrenimine devam eden 30 (erkek=16, kız=14) öğrenciden oluşmaktadır. Bir diğer deyişle katılımcıların % 46.6’sı kız öğrencilerden, % 53.3’ü erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Araştırmanın çalışma grubu, olasılık temelli olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi kullanarak belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri, araştırmacılar tarafından hazırlanan “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” konusunda hazırlanan bir resme bağlı 10 açık uçlu sorudan oluşan bir başarı testi ve “Fen Eğitiminde Eğitsel Filmlere Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” ile toplanmıştır.

“Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” Başarı Testi

Sekizinci sınıf öğrencilerinin “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesindeki FYD’ni ölçmek amacıyla araştırmacılar tarafından başarı testi geliştirilmiştir (EK 2)

“Enerji Dönüşümleri” Başarı Testinin Geliştirilmesi, Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesindeki FYD’ni ölçmek amacıyla araştırmacılar tarafından geçerli ve güvenilir bir başarı testi geliştirilmiştir. Başarı testi için ilk olarak ünite kazanımlarını içeren bir resme bağlı 20 açık uçlu sorudan oluşan bir soru havuzu oluşturulmuştur. Daha sonra Fen Bilgisi Eğitiminde doktorasını tamamlamış iki uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşleri sonucunda soru sayısı 17’ye düşürülmüştür. Oluşturulan soru havuzu pilot olarak sekizinci sınıfta öğrenim görmekte olan ve çalışma grubundan farklı 125 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar, FYD rubriği dikkate alınarak alt, orta, yüksek, ileri yeterlik düzeylerine göre ayrılmıştır. Veriler, araştırmacılar tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır. Pilot çalışmaya katılan öğrencilerin başarı testinden aldıkları puanlar göz önüne alınarak hesaplanan çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1.5 ile -1.5 aralığında olması, verilerin normal dağılıma sahip olduğunu göstermektedir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Uzmanlar tarafından soruların bilimsel içeriği ve kapsam geçerliliği değerlendirilmiştir. 7 tane sorunun diğer sorular ile benzerliği göz önünde

bulundurularak kapsam geçerliliği için başarı testinden çıkarılması uygun görülmüştür. Son hali ile test, bir resme bağlı 10 tane açık uçlu sorudan oluşacak şekilde hazırlanmıştır. Başarı testinin kapsam geçerliliği korunmuştur. Hazırlanan ve pilot uygulaması yapılan başarı testinin güvenilirliğini belirlemek amacı ile KR-20 güvenilirlik analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda başarı testinin güvenilirliği 0,80 olarak hesaplanmıştır, dolayısıyla testin güvenilir olduğu söylenebilir (Tabachnick ve Fidell, 2013).

Araştırmacılar arasındaki “Görüş Birliği” ve “Görüş Ayrılığı” analiz edilerek belirlenmiştir. Araştırmacılar arasındaki kodlama tutarlılığını belirlemek amacıyla Miles ve Huberman (2015) tarafından ortaya atılan Güvenirlik = Görüş Birliği / Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı formülü uygulanmıştır. İki araştırmacının kodlayıcı güvenirligi = 0.90 olarak bulunmuştur. Nitel bir araştırmada güvenirligin sağlanması için kodlayıcılar arasındaki uyumun en az 0.80 olması gerekmektedir (Creswell, 2017). Bu değer kodlama güvenirligi için uygundur. Ancak daha sonra kodlayıcılar arasında görüş ayrılığına düşülen kodlamalar yeniden değerlendirilmiştir ve kodların tamamı için kodlayıcılar arasında görüş birliğine varılmıştır.

TIMSS 2019'a Göre Fen Yeterlik Düzeyleri

TIMSS (2019) uygulamasında, öğrencilerin fen ve matematikteki yetkinlikleri hakkında bilgi sağlayan veriler elde edilmektedir. 2019 TIMSS uygulamasında ortalama puan 500 olarak belirlenmiş ve bu puanın üstü ile altı için yeterlik seviyeleri tanımlanmıştır. Buna göre, matematik ve fen alanlarında 625 ve üzeri puan “ileri düzey”, 550-625 puan arası “üst düzey”, 475-550 puan arası “orta düzey” ve 400-475 puan arası “düşük düzey” olarak adlandırılmaktadır (Şişman, Acat, Aypay ve Karadağ, 2011). TIMSS uygulamalarında katılımcı ülkeler ve politika geliştiriciler için yeterlik düzeylerine göre yapılan değerlendirmeler büyük bir öneme sahiptir. TIMSS 2019' daki yeterlilik düzeyleri, yapılan değerlendirmelerde elde edilen puanlara göre değişiklik göstermektedir. Bu yeterlilik seviyeleri, Tablo 2' de gösterildiği şekilde belirlenmiştir.

Tablo 2

TIMSS Yeterlilik Düzeyleri

TIMSS Yeterlilik Düzeyleri	TIMSS'e Göre Puan Dağılımı	Araştırmadaki Puan Dağılımı
Alt düzey	400	1
Orta düzey	475	2
Üst düzey	550	3
İleri düzey	625	4

Bu yeterlilik düzeyleri, mevcut durumumuz ile ulaşmak istediğimiz hedefler arasında bir köprü kurmamıza yardımcı olur. Ayrıca, TIMSS'in alt yeterlilik düzeyi, Birleşmiş Milletler'in “Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri” çerçevesinde ulaşılması gereken asgari yeterlilik seviyesi olarak kabul edilmektedir (TIMSS, 2020). Bu araştırmadaki, uygulama sürecinde farklı fen yeterlik düzeyine (Alt yeterlik:1 puan, Orta yeterlik:2 puan, Yüksek yeterlik:3 puan, İleri yeterlik:4 puan) sahip öğrenci cevaplarından örnekler Tablo 3'te sunulmuştur:

Tablo 3

Farklı Fen Yeterlik Düzeyine Sahip Öğrenci Cevaplarından Örnekler

Öğrenci Cevabı	FYD Kategorisinde
Ö17: Canlıların yaşamları için birbirlerine ihtiyaçları vardır. Bir ağacın büyümesi için	Alt Yeterlik: Temel fen bilgisi ve kavramlarını anlamaları, basit bilimsel

güneşteki ısı ve ışığa, bulutlardan yağmura ve gerekli gübrelere ihtiyaç vardır. Canlılar bu sayede havadan aldıkları oksijeni dışarı karbondioksit verir. Böylece canlılar yaşamını sürdürür.

Ö28: Her canlının birbirine ihtiyacı vardır. Çevrenin oluşumu yani temiz, kirli olmasını çevrede yaşayan canlılar belirler. Canlılar etrafa çöp atarsa, fabrika bacalarına filtre takılmazsa herkes ağaç keserse çevrenin kirlenmesi ve canlı yaşamına etki eder. Bu nedenle her şeyi dikkatli kullanırsak her şey daha güzel olur.

Ö15: Her canlının birbirine ihtiyacı olduğu, bir canlı olmadan diğer canlıların da olmayacağı ve canlıların beslenme ve yaşama şekillerini, bir türün neslinin tükenmesinin diğer canlıları da olumlu ve olumsuz etkilemesi. Bitkilerin fotosentez yapması, zararlı gazların havaya suya ve bitkilere olan zararı.

Ö23: Aslında basit bir şekilde güneşten gelen ışınların bitkilerin fotosentezle oksijene dönüştürerek yaşamamız için gerekli olan ortamı oluşturmalarını anlatıyor. Bunun yanında düzeni bozan ve aslında şu anda evrensel bir hale gelen küresel ısınmanın oluşumundan da bahsediyor. Küresel ısınmayı oluşturan gazlar sanılanın aksine yaşamamız için ihtiyaç duyulan gazlardan oluşuyor. Fakat bu kadar tehlikeli bir duruma gelmesinin nedeni sanayi devriminden sonra ortaya çıkan sanayileşme ve motorlu taşıtlar için fazladan kullanılan karbondioksit gazı. Atmosfere ulaşan güneş ışınları insanların yaşamaları için çok önemli olmasının yanında güneş ışınlarını yanında gelen zararlı ışınlar atmosfer tabakası sayesinde tutularak ihtiyacımız olan kısmı atmosferden içeri girer. Atmosferden içeri giren ışınlarla ağaçlar fotosentez yaparlar ve oksijenle nem oluştururlar. Bunun sonucunda canlıların ihtiyacı olan oksijen ortaya çıkar. Fakat sanayileşme ya da yenilenemez enerji kaynaklarının aşırı kullanımı atmosferi oluşturan taneciklerin ayrılmasına ve zararlı ışınların da atmosfere girmesine neden olur. Buna sera etkisi denir.

olayları tanımlamaları, konuları günlük yaşamla ilişkilendirmeleri ve temel fen süreçlerini basit terimlerle açıklamaları beklenmektedir.

Orta Yeterlik: Fen bilimlerinde geniş bir kavrayışa sahip olmaları ve bilgilerini farklı bağlamlarda uygulayabilmeleri beklenmektedir. Daha karmaşık kavramları anlama ve açıklama yeteneğine sahip olan bu düzeydeki öğrenciler, önceki düzeydekilere göre daha karmaşık sorunları analiz edebilirler.

Yüksek Yeterlik: Fen konularında ileri düzeyde bilgiye sahip olup karmaşık problemleri çözebilirler, deneysel verileri yorumlayıp hipotezler oluşturabilirler.

İleri Yeterlik: Fen bilimlerinde üstün başarı gösterebilir, bilimsel araştırma süreçlerini derinlemesine anlayabilir ve karmaşık problemleri ele alıp yenilikçi çözümler üretebilirler.

Tablo 3 incelendiğinde, öğrencilerin aynı soruya verdikleri yanıtların farklı FYD'ne sahip olduklarını ortaya koyduğu görülmektedir. "Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Başarı Testi" puanlanırken testin tüm maddeleri dikkatlice değerlendirilmiş, öğrencilerin sorulara verdikleri yazılı yanıtlar, çizimler, diyagramlar ve resimler incelenerek her bir öğrencinin sahip olduğu yeterlik

düzeyine araştırmacılar ve alan uzmanları ile karar verilmiştir. Bu puanlama yöntemi, bazı öğrencilerin düşüncelerini yazılı ifadeler yerine şekiller ve çizimlerle aktarmayı tercih etmelerinden kaynaklanmaktadır.

Fen Eğitiminde Eğitsel Filmlere Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Bu araştırmada, sekizinci sınıf öğrencilerinin uygulama sonrası fen eğitiminde eğitsel filmlerin kullanımı hakkındaki görüşlerini belirlemek için, araştırmacılar tarafından oluşturulan “Fen Eğitiminde Eğitsel Filmlere Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” kullanılmıştır.

Fen Eğitiminde Eğitsel Filmlere Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formunun Geliştirilmesi, Geçerlik ve Güvenirlik

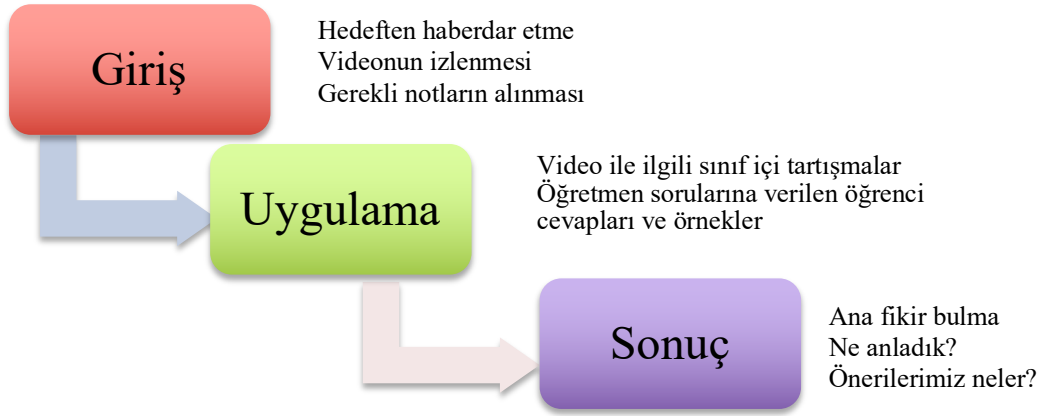
Sekizinci sınıf öğrencilerinin uygulama sürecinde karşılaştıkları eğitsel filmlerle ilgili bilişsel ve duyuşsal öğrenme sonuçlarını derinlemesine anlamak amacıyla nitel veri toplama yöntemlerinden biri olan görüşme tercih edilmiştir. Görüşme türleri yapılarına göre üç ana kategoriye ayrılmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşmeler, belirli bir planlama sunması, esneklik ve standartlığa sahip olması nedeniyle eğitimde sıkça kullanılan bir tekniktir (Ekiz, 2009). Bu çalışmada kullanılan “Fen Eğitiminde Eğitsel Filmlere Yönelik Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu” konu hakkında detaylı bir alan yazını taraması yapılarak (Abdüsselam, 2013; Ada ve Kartal, 2019; Ateş, 2019; Barak ve Dori, 2011; Bayır ve Günşen, 2017; Çelik, 2015; Dalacoste vd., 2009; Kaya Uzoğlu, 2020; Uzun, Güven Yıldırım ve Önder, 2020) ve yeterli sayıda soru içerecek şekilde hazırlanmıştır. Formun geçerliliğini sağlamak için 2 alan uzmanı ve 1 dil uzmanı değerlendirme yapmıştır. Uzmanlar soruların amaca uygunluğunu, netliğini ve bilgi sağlama yeterliliğini kontrol etmiştir. Uzman görüşlerinin ardından forma son hali verilmiş ve geçerliliği sağlanmıştır. Uygulama sonrası, çalışma grubundaki gönüllü 6 öğrenciyle yüz yüze yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış, veriler ses kayıtları ve yazılı ifadelerle toplanmış, ses kayıtları yazıya dökülerek analiz edilmiştir.

Uygulama Süreci

Bu ünite, soyut konuları ve kavramlar arası çok yönlü ilişkileri içermesi ve TIMSS ile PISA gibi sınavlarda yer alması nedeniyle tercih edilmiştir. FYD, 2019 TIMSS raporunda belirtilen dört düzeyi kapsar. Ünitenin başında araştırmacılar tarafından hazırlanan kavramlar arası ilişkiyi ve yorumlamayı gerektiren bir resim öğrencilere verilmiş, boş bırakılan oklar üzerine gerekli notları yazmaları istenmiştir. Ardından, “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Başarı Testi” sunulmuş ve cevaplanması beklenmiştir. Eğitsel çizgi filmlerle desteklenen dersler planlanmış, filmler izletilmiş ve her film sonrası öğrencilerden yorumları alınmıştır. Sınıf genelinde öğretmenin derinleştirici sorularıyla konuyla ilgili tartışmalar ve detaylı yorumlamalar yapılmıştır. Videolar tamamlandıktan sonra 6 gönüllü öğrenciye yarı yapılandırılmış görüşme soruları sorulmuş ve odak grup görüşmesi gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınmıştır. Eğitsel çizgi film destekli bir fen bilimleri dersinin sınıf içinde işlenmesi süreci Şekil 1’deki gibi yürütülmüştür:

Şekil 1

Eğitsel Çizgi Film Destekli Bir Fen Bilimleri Dersinin Sınıf İçinde İşlenmesi Süreci



Öncelikle eğitsel film akıllı tahtadan izlenmiş, gerekirse ikinci kez gösterilmiştir. Öğrencilere önemli buldukları kısımları, soruları, yorumları ve görüşleri not almaları gerektiği belirtilmiştir. Film bittikten sonra “Filmden ne anladınız?” ve “Film bize ne anlatmak istiyor?” soruları sorulmuştur. Öğrenciler açıklamalarını yaparken, öğretmen derinleştirmek için sorular sormuştur. Her film sonrası sınıf genelinde yorumlar yapılmış, sorular cevaplanmıştır. Böylece öğrenciler hem kendi cevaplarını hem de arkadaşlarının cevaplarını dinleyerek öğrenmeleri sağlanmıştır. Uygulama sürecine yönelik planlama Tablo 4’te yer almaktadır.

Tablo 4

Uygulama Süreci

<i>Hafta</i>	<i>Uygulama</i>	<i>Erişim Adresi</i>	<i>2018 Yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı Kazanımı</i>
1.	Öntestin uygulanması (1 saat) Eğitsel çizgi filmler ve uygulama süreciyle ilgili bilgilendirme (1 saat) Eğitsel Çizgi Film 1 (2 saat)	https://www.youtube.com/watch?v=PGGHFTPuQMY	F.8.6.1.1. Besin zincirindeki üretici, tüketici, ayrıştırıcılara örnekler verir.
2.	Eğitsel Çizgi Film 2 (2 saat) Eğitsel Çizgi Film 3 (2 saat)	https://www.youtube.com/watch?v=PGGHFTPuQMY https://www.youtube.com/watch?v=PGGHFTPuQMY	F.8.6.2.1. Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder. F.8.6.2.2. Fotosentez hızını etkileyen faktörler ile ilgili çıkarımlarda bulunur.
3.	Eğitsel Çizgi Film 4 (2 saat) Eğitsel Çizgi Film 5 (2 saat)	https://www.youtube.com/watch?v=PGGHFTPuQMY https://www.youtube.com/watch?v=rhFud2tlaNI	F.8.6.2.3. Canlılarda solunumun önemini belirtir F.8.6.3.1. Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar. F.8.6.3.2. Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular.
4.	Eğitsel Çizgi Film 6 (2 saat) Eğitsel Çizgi Film 7 (2 saat)	https://www.youtube.com/watch?v=vpc-RwXwtH8	F.8.6.3.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.

Tablo 5 incelendiğinde, öğrencilerin 10. Soruya çizim yaparak verdikleri yanıtlar farklı fen yeterlik düzeyine sahip olduklarını desteklemektedir.

Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan nicel verilerin analizinde parametrik testlerin uygulanabilmesi için öncelikle verilerin normal dağılım göstermesi gerekmektedir. Bu bağlamda, verilerin ortalamadan ne derece saptığının değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu sebeple, öncelikle çalışma grubuna ait verilerin normal dağılım gösterip göstermediği araştırılmıştır. Araştırmada elde edilen nicel verilerin grup bağımsız değişkenine göre normallik testi sonuçları test edilmiştir. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediklerinin tespiti için öncelikle çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiştir. Çalışma grubuna ait normallik testi sonuçları Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6

Betimsel istatistik değerleri

n	Çarpıklık	Çarpıklığın standart hatası	Basıklık	Basıklığın standart hatası
30	0,568	0,427	-0,957	0,833

Tablo 6 incelendiğinde, öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen puanlar dikkate alındığında basıklık (-0,957) ve çarpıklık (0,568) katsayılarının normal dağılım sınırları (-1 ile +1) arasında olduğu görülmektedir (Büyüköztürk, Çokluk ve Köklü, 2011). Benzer şekilde çarpıklık ve basıklık değerlerinin standart hataya bölünmesi elde edilen -1,1488 ile +1,330 değerleri de -1,96 ile +1,96 değerleri arasında olduğu için normal dağılım göstermektedir (Büyüköztürk, 2011). Verilerin normal dağılım gösterdikleri tespit edildikten sonra parametrik testlerden olan grup içi karşılaştırmaların değerlendirilebildiği bağımlı örneklem için t testi yapılmıştır.

Araştırmanın nitel boyutunda, yarı yapılandırılmış görüşme formundaki sorular ses kayıtları aracılığıyla toplanmış ve dinlenerek yazılı hale getirilmiştir. Bu veriler, analize hazır duruma getirilmiştir. Verilerin analizi için bir kod-tema tablosu oluşturulmuştur. “Verilerden anlamlı bir bütün oluşturmak,” verilerin çözümlemesinin son aşamasıdır (Baltacı, 2017). Temalar arasındaki bağlantılar incelendikten sonra sonuçlar derlenmiştir. Veriler, farklı bir kodlayıcı tarafından gözden geçirilmiş ve böylece araştırmanın güvenilirliği belirlenmiştir (Fidan & Öztürk, 2015). Nitel verilerin analizi sürecinde, ortak kod ve kategorilerin belirlenmesi için açık kodlama yöntemi kullanılmıştır. İlgisiz kod ve kategoriler ayıklanarak veri analizi nihai hale getirilmiştir. İçerik analiz yöntemlerinden tümevarımcı analiz tercih edilmiştir. Araştırmacılar, verileri etiketleyerek ve alıntılarını uygun kategoriler arasında seçerek analizi gerçekleştirmişlerdir. Tümevarımcı içerik analizi süreci, planlama, veri kodlama, kategori belirleme ve bulguları oluşturma ile yorumlama aşamalarını kapsamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Katılımcılara özel kimlik numaraları verilmiş; örneğin, öğrenci 1 için Ö1, öğrenci 2 için Ö2, öğrenci 3 için Ö3 şeklinde kodlanmıştır. Analiz çerçevesi, kategori, kod ve örnek ifadelerle şekillendirilmiştir.

BULGULAR

Bu çalışmada çalışma grubundan elde edilen nicel ve nitel veriler ayrı ayrı analiz edilmiştir. Nicel ve nitel verilerden elde edilen analizler bir araya getirilerek ilişkilendirilmiş, problem ve alt problemler ile ilgili bulgular ortaya konmuş ve yorumlanmıştır.

Nicel Verilere İlişkin Bulgular

Araştırmada, uygulama öncesi ve sonrası sekizinci sınıf öğrencilerinin FYD’ni belirlemek amacıyla “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Başarı Testi” kullanılmıştır. Başarı testi için öntest ve

sontest karşılaştırması yapılarak analiz edilmiştir. Nicel verilerin analizinde bağımlı gruplar t-testi yapılması uygun görülmüştür. Bu nedenle bağımlı gruplar t-testi öncesi, bağımlı gruplar t-testinin varsayımları test edilerek, varsayımların sağlandığı tespit edilmiştir.

Verilerin normal dağılım gösterdikleri tespit edildikten sonra bağımlı örneklem için t testi yapılmıştır. Bağımlı örneklem için t testi sonucu elde edilen değerler Tablo 7’de sunulmuştur.

Tablo 7

Bağımlı örneklem t testi sonuçları

Ölçüm	N	X	S	sd	t	p
Öntest	30	1,9667	0,92786	29	-5,114	0,00
Sontest	30	2,6667	0,95893			

Tablo 7 incelendiğinde, 30 kişilik bir çalışma grubuna dersin eğitsel çizgi filmlerle yürütülmesinin öncesinde ve sonrasında uygulanan başarı testi sorularına verilen cevaplar arasında anlamlı bir fark bulunup bulunmadığını belirlemek için ilişkili örneklem t testi yapılmıştır. Test sonuçları uygulama öncesi puan ortalaması ($X_{\text{öntest}}=1,97$) ile uygulama sonrası puan ortalaması ($X_{\text{sontest}}=2,67$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir [t (29) = -5,11, $p < 0,01$]. Test sonucu hesaplanan etki büyüklüğü ($d=0,9$) bu farkın büyük düzeyde olduğuna işaret etmektedir (Green & Salkind, 2005). Bu bulgu, eğitsel çizgi filmlerle desteklenmiş fen dersinin çalışma grubundaki öğrencilerin FYD üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermektedir.

Eğitsel Çizgi Filmlerin Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin FYD Üzerindeki Etkisine Yönelik Bulgular

Öğrencilerin uygulamadan önceki puanlarıyla uygulamadan sonraki puanları iki araştırmacı tarafından görüş birliğiyle belirlenmiştir. Çalışma grubundaki öğrencilerin ilk puanları ve son puanları Tablo 8’de verilmiştir:

Tablo 8

Öğrencilerin FYD Öntest ve Sontest Puanları

	Öntest frekans (f)	Öntest Yüzde (%)	Sontest frekans (f)	Sontest Yüzde (%)
İleri düzey (4)	1	3,33	5	16,66
Üst düzey (3)	9	30	15	50
Orta düzey (2)	8	26,66	5	16,66
Alt düzey (1)	12	40	5	16,66
Toplam	30	100	30	100

Tablo 8’e göre fen yeterlik düzeyi ilk puanlarıyla son puanlarına bakıldığında ilk puanlarda 30 öğrenciden 12 (% 40) sinin alt düzeyde, 8 (%26,6) inin orta düzeyde, 9 (%30) unun üst düzeyde ve 1 (%3,33) inin ileri düzeyde olduğu görülmektedir. Son puanlarda ise ileri düzey, orta düzey ve alt düzeyde 5’er öğrencinin (% 16,66) olduğu, 15 (%50) inin ise üst düzeyde yer aldığı görülmektedir.

Eğitsel çizgi filmlerle yürütülen derslerin ardından ileri düzey ve üst düzeyde yer alan öğrenci sayılarının arttığı, buna karşın alt düzey ve orta düzeydeki öğrenci sayılarının azaldığı tespit edilmiştir. Bu bulgular, öğrencilerin FYD’nde olumlu bir gelişme olduğunu göstermektedir. Araştırmaya somut kanıtlar sağlamak amacıyla, fen yeterlik düzeyi 2’den 3’e yükselen iki farklı öğrenciden 9. soru olan

“Resmi inceleyiniz ve resimde ne anlatıldığına dair yorumunuzu ve açıklamanızı yazınız.” sorusuna verdikleri ilk ve son yanıtları Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9

Fen Yeterlik Düzeyini Geliştiren Öğrenci Yanıtlarından Örnekler

Öğrencinin ilk yanıtı (Yeterlik Düzeyi: 2)	Öğrencinin son yanıtı (Yeterlik Düzeyi: 3)
<p>Ö8: <i>Çevrede çoğu şey bir döngü içerisindedir. Mesela ağaçların büyümesi için güneş, karbondioksit ve suya ihtiyacı vardır. İnsanların ve bazı canlıların yaşayabilmesi için de oksijene ihtiyaç var, oksijeni de ağaçlardan karşılıyoruz yani her şey birbiriyle bağlantılı. Başka bir örnek bazı hayvanların beslenmesi için bitkilere ihtiyacı var bitkilerin oluşabilmesi için ise yine suya ve oksijene ayrıca hayvan gübresine ihtiyacı vardır.</i></p>	<p>Ö8: <i>Resimde birçok döngüyü ve besin zincirini göstermiş. Oksijen, karbon, azot döngüsü ve tüketici, üretici diye adlandırılan besin zincirleri ve ağı bulunuyor. Üreticilerin tüketicilerin çevreyle ilişkisi cansız varlıklara da (karbondioksit, su, oksijen, güneş) ihtiyaç duyulabileceğini gösteriyor. Ayrıca ayrıştırıcılar sayesinde de çevre kirliliği dışarıdan bir etki olmadığı sürece korunabiliyor.</i></p>
<p>Ö3: <i>Günlük yaşamda yaşanan olayların canlılar üzerine olumlu ve olumsuz etkileri. Canlıların yaşamak için birbirlerine ihtiyaç duyması.</i></p>	<p>Ö3: <i>Doğada her şeyin bir düzene göre ilerlemesi. Canlıların yaşamak için birbirlerine ihtiyaç duyması. Videodaki gibi israf yapmamalı, fosil yakıt kullanmamalıyız. Kendi heveslerimiz için canlılara zarar vermemeliyiz. Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmalıyız. Gelecek nesilleri düşünerek yaşamalıyız. Onlara güzel bir gelecek bırakmalıyız.</i></p>

Alanyazında belirtilen besin zinciri ve besin ağı tanımlarına göre, araştırmacılar fen yeterlik düzeylerine öğrenci yanıtlarını yerleştirmişlerdir. Alanyazına göre; komünitede beslenme düzeyleri arasındaki besin aktarımı sırasına besin zinciri adı verilmektedir (Simon vd., 2017). Besindeki enerjinin üreticilerden başlayarak en son kademedeki tüketicilere doğru aktarılması sürecine besin zinciri denir ve besin zincirlerinin birbirleriyle bağlantılı olması sonucunda besin ağı ortaya çıkar (Odum ve Barrett, 2008). Bir besin zinciri, belirli bir komünitede kimin kimi yediğini gösteren doğrusal bir sıralamadır; besin zincirleri, bir besin ağındaki örgülerdir (Sadava vd., 2014; Audesirk vd., 2006; Smith ve Smith, 2009).

Nitel Verilere İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi olan eğitsel çizgi filmlerle işlenen derslere yönelik öğrenci görüşlerinin neler olduğunu tespit edebilmek için uygulamanın sonunda gönüllü 6 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Uygulama sonrası yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmeler için öğrencilere 4 tane yarı yapılandırılmış soru sorulmuştur (Ek 3). Görüşme ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınmış daha sonra transkript haline getirilmiştir. Nitel veriler içerik analize tabi tutularak tema, kategori ve kodlar oluşturulmuştur.

Eğitsel Çizgi Filmlerle İşlenen Derslere Yönelik Öğrenci Görüşlerine Yönelik Bulgular

Öğrencilerin yarı-yapılandırılmış birinci görüşme sorusuna verdikleri cevaba ilişkin bulgular

Fen Bilimleri dersi “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesi süresince kullanılan eğitsel çizgi filmlerin konuyu anlamaya etkisine ilişkin kategori, kod, frekans ve örnek ifadeler Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10

Öğrencilerin uygulama süresince kullanılan eğitsel çizgi filmlerin konuyu anlamaya etkisine ilişkin değerlendirmeleri

Kategori	Kod	f	%	Örnek ifade
Olumlu (n=6)	Verimli/ Etkili	6	100	<i>Ciddiyim oldukça etkili oldu. Normal derste anlatılanlardansa videoda izlediklerimiz çok daha etkili oldu...</i>
	Anlama kolaylığı	6	100	<i>Yazdığımız ve sonrasında okuduğumuz şey bir de görsel olarak görmemiz bunu anlamamıza daha çok yardımcı oluyor...</i>
	Zihinde canlandırma	2	33,3	<i>Böyle olunca daha çok gözümüzde canlandırıyoruz ...</i>
Olumsuz (n=1)	Pekiştirme	1	16,6	<i>İşlediğimiz şeyleri görüntü olarak da gördük ve nelere sebep olduğunu gördük bunun yüzünden de daha da fazla pekişmiş oldu beynimizde...</i>
	Davranış odaklı değil	1	16,6	<i>Sadece sözde kalıyor yani bir davranışa etkilediğini düşünmüyorum. Daha çok bireysel bir şey olduğunu düşünüyorum...</i>

Tablo 10'a göre, öğrencilerin çoğu, Fen Bilimleri dersi 'Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi' ünitesinde eğitsel çizgi filmlerin konuyu anlamalarına olumlu katkı sağladığını belirtmiştir. Çizgi filmler, konuları daha anlaşılır hale getirmiş ve kavramları zihinde canlandırmada (%33,3) ve konuları pekiştirmede (%16,6) etkili olmuştur. Ancak, bilgilerin davranışa dönüştürülmesinde yetersiz olduğunu ve uygulama eksikliğinde anlamsız hale geldiğini belirten (%16,6) öğrenciler de bulunmaktadır.

Öğrencilerin yarı-yapılandırılmış ikinci görüşme sorusuna verdikleri cevaba ilişkin bulgular

Fen Bilimleri dersi "Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi" ünitesi süresince kullanılan eğitsel çizgi filmlerin faydalarına ilişkin kategori, kod, frekans ve örnek ifadeler Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11

Öğrencilerin uygulama süresince kullanılan eğitsel çizgi filmlerin faydalarına etkisine ilişkin değerlendirmeleri

Kategori	Kod	f	%	Örnek ifade
Bilişsel (n=6)	Etkili/Verimli	6	100	<i>Konuyu daha iyi anlamamızda etkili ve iyi oldu.</i>
	Akılda kalıcı	6	100	<i>Görsel anlatım daha akılda kalıcı bir şey.</i>
	Anlamayı kolaylaştırıcı	4	66,6	<i>Yani çevre kirliliğiyle alakalı olan konuda da daha iyi anlamama neden oldu</i>
Duyuşsal (n=3)	İlgi çekici	3	50	<i>Mesela balinaların karanlık olması balinaların denizlerin kirlenmesinden dolayı renginin mutasyona uğraması tarzı şeyler daha akılda kalıcı oldu.</i>
	Gerçekçi	1	16,6	<i>Adamın yaptığı iyi bir şey değil kötü</i>

			<i>bir şey tavuklara o kadar zarar verilemez. Denizin kirletilmesi, balina... Gerçek dünyada da yapıyorlar aynı şeyleri.</i>
Çevresel duyarlılık	2	33,3	<i>Çevreye karşı daha duyarlı olacağız artık diye düşünüyorum.</i>
Çevre farkındalığı	1	16,6	<i>Aslında bir de gördüğümüz zaman şunu yaparsak gelecekte bu başımıza gelebilir diye direkt görsel olarak verdiği için daha rahat anlamamızı sağlıyor.</i>

Tablo 11'e göre, görüşme yapılan öğrencilerin tamamı, Fen Bilimleri dersi "Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi" ünitesinde eğitsel çizgi filmlerin bilişsel ve duyuşsal faydalarından memnun kalmıştır ve eğitsel çizgi filmlerin kullanıldığı derslerin verimli olduğunu ve bilgilerin görsellerle desteklenmesinin akılda kalıcılığı artırdığını belirtmiştir.

Öğrencilerin %66,6'sı ise konuları daha kolay anladığını ifade etmiştir. Duyuşsal faydalar açısından, öğrenciler filmlerin dersleri ilgi çekici kıldığını (%50), çevreye duyarlılığı artırdığını (%33,3) ve çevresel farkındalığı geliştirdiğini (%16,6) belirtmiştir.

Öğrencilerin yarı-yapılandırılmış üçüncü görüşme sorusuna verdikleri cevaba ilişkin bulgular

Fen Bilimleri dersi "Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi" ünitesi süresince kullanılan eğitsel çizgi filmlerin izlenmesinin ardından sorulan soruların konunun öğrenilmesindeki etkisine ilişkin kategori, kod, frekans ve örnek ifadeler Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 12

Öğrencilerin uygulama süresince kullanılan eğitsel çizgi filmlerin izlenmesinin ardından sorulan soruların konunun öğrenilmesindeki etkisine ilişkin değerlendirmeleri

Kategori	Kod	f	%	Örnek ifade
Evet (n=6)	Kalıcı öğrenme	6	100	<i>Görselle anlattığı için daha çok akılda kaldı.</i>
	Etkili öğrenme	4	66,6	<i>Ben de daha etkili olduğunu düşünüyorum. Çünkü şimdi bir konuyu böyle sıkıcı sıkıcı işleyip üzerinden sadece yazı yazıp geçmek yerine böyle kısa filmlerle daha akılda kalıcı olduğunu düşünüyorum.</i>
	Yüksek katılım	3	50	<i>Anlattığı şeyler bir de görsel olunca mesela normalde dersi dinlemeyenler şimdi dinleyince onlar da daha iyi anladığını fark ediyor, gördükleri için.</i>
	Sebep sonuç ilişkisi kurma	2	33,3	<i>Görsel anlatım gayet iyi. Çünkü bize daha sebep sonuç odaklı bir şey veriyor.</i>
	Detaylı öğrenme	2	33,3	<i>Konuyu daha iyi anlamamızda iyi</i>

				<i>oldu. Konuyla ilgili detaylara girmemiz gayet iyi oldu</i>
	Tekrar etme/hatırlatma	2	33,3	<i>Çünkü bize alıştırma gibi ön bilgilerin kafamızda canlanmasını sağlıyor.</i>
Hayır (n=2)	Dikkat dağınıklığı	1	16,6	<i>Uzun sürünce konsantrasyonum bozuluyor...</i>
	Zaman kaybı	1	16,6	<i>Konuyu tam bilmeyince zaman alıyor...</i>

Tablo 12’ye göre, öğrencilerin çoğu, Fen Bilimleri dersi “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesinde eğitsel çizgi filmlerin etkili öğrenmeyi artırdığını belirtmiştir. Öğrenciler, çizgi filmlerle konunun akılda kalıcılığının yükseldiğini (%100), etkili öğrenme sağladığını (%66,6), sebep-sonuç ilişkisi kurmada ve bilgileri hatırlamada (%33,3) verimli olduğunu, ayrıca derse katılımı artırdığını (%50) ifade etmiştir. Ancak, bazı öğrenciler soruların uzun sürmesinin dikkat dağınıklığına yol açabileceğini (%16,6) belirtmiştir.

Öğrencilerin yarı-yapılandırılmış dördüncü görüşme sorusuna verdikleri cevaba ilişkin bulgular

Fen Bilimleri dersi “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesi süresince kullanılan eğitsel çizgi filmlerin izlenmesine ilişkin kategori, kod, frekans ve örnek ifadeler Tablo 13’te sunulmuştur.

Tablo 13

Öğrencilerin uygulama süresince kullanılan eğitsel çizgi filmlerin izlenmesine ilişkin değerlendirmeleri

Kategori	Kod	F	%	Örnek ifade
Olumlu (n=6)	Eğlenceli/keyifli	4	66,6	<i>Animasyonlar böyle eğlenceliler güleriz o an. Bir daha o konuyu çalıştığımız zaman aklımızda onu izlediğimiz ve hangi tepkileri verdiğimiz gelir. O yüzden kalıcılığı diğer normal filmlerden daha fazla. Hem eğlendik hem de bildiğimiz konunun üzerinden geçmek daha akılda kalıcı bir öğretim yöntemidir.</i>
	Etkili/ verimli	6	100	<i>Görsel hafıza daha kuvvetli olduğu için daha iyi etkili oluyor. Bu nedenle bence daha etkili.</i>
	Dikkat çekici	3	50	<i>Hayvan sahneleri aklımda kalıyor bu tavuklu basket olan, filden piyano yapıyordu falan. Onlar geliyor. Hayvanları ortadan ikiye bölüyordu. Tavşanlarla deney yapıyordu onlar aklımda kaldı</i>
	Pekiştirme	1	16,6	<i>Yani görsel olarak daha hafızada kalıcı oluyor, anlatılanları daha iyi pekiştiriyoruz.</i>
	Tekrar etme/Hatırlama	2	33,3	<i>Bildiğimiz şeyleri tekrar bize</i>

				<i>hatırlattığından daha kalıcı.</i>
	Konular ilişkilendirme	arası	2 33,3	<i>Bildiğimiz şeyler bazıları ama mesela bu yıl öğrendiğimiz konularla bağdaştırdığımız zaman ortaya farklı şeyler çıkabiliyor. Yani farklı sonuçlar çıkarabiliyoruz konuyla ilgili.</i>
	Görselleştirme		6 100	<i>Görsel olunca akılda daha kalıcı oluyor. Gördüğümüz için daha etkili. Okuyunca o kadar olmuyor.</i>
Kısmen (n=2)	Yüzeysel bilgi		2 33,3	<i>Evet etkili oldu aslında, yani filmler bize konuyu anlattı sayılır</i>
Olumsuz (n=1)	Tek zekâ türü		1 16,6	<i>Olumlu bir etkisi olabilir ama insandan insana değişebilir. Çünkü sonuçta herkesin görsel hafızası iyi olmayabilir. O yüzden benim açımdan iyi oldu.</i>

Tablo 13'e göre, öğrencilerin çoğu, Fen Bilimleri dersi "Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi" ünitesinde eğitsel çizgi filmlerin olumlu etkilerine sahip olduğunu belirtmiştir. Çizgi filmlerle ders işlemenin etkili ve verimli olduğu, derslerin eğlenceli (%66,6) ve dikkat çekici (%50) olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca, konuları tekrar etmede ve bilgileri ilişkilendirmede (%33,3) yardımcı olduğu belirtilmiştir. Ancak, bazı öğrenciler çizgi filmlerin yüzeysel bilgi verdiğini (%33,3) ve tüm zeka alanlarına hitap etmediği için her öğrencide etkili olmayabileceğini (%16,6) belirtmiştir.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Fen Bilimleri dersi "Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi" ünitesi kapsamında uygulanan eğitsel çizgi filmlerle desteklenmiş uygulamaların sekizinci sınıf öğrencilerinin FYD ve öğrenci görüşleri üzerinde etkisi araştırılmıştır.

Öğrencilerin fen bilgisi ve matematik alanlarındaki başarılarını değerlendiren TIMSS, ülkelerin uluslararası platformlarda başka ülkelere göre ne düzeyde olduklarını görmelerini sağlayan böylece kendi sistemlerini gözden geçirmelerine olanak tanıyan PISA ve PIRLS gibi uluslararası bir çalışmadır (Berberoğlu ve Kalender, 2005). Ülkelerin öğretim programlarında nitelikli ve gerçekçi değerlendirmeler yapabilmelerinde, programlarının güçlü ve zayıf yönlerini fark edip öğrencilerin çeşitli derslere yönelik yeterlik düzeylerinin belirlenmesinde uluslararası sınav sonuçları verilerinin önemi yadsınamaz. TIMSS' te öğrencilerin fen bilimleri alanına ait bilgi ve becerilerini ölçmek için belirlenen FYD öğrencilerin bilimsel bilgi ve becerilerini uluslararası standartlarla karşılaştırılabilir hale getirir (Mullis vd., 2020). Öğrencilerin FYD'ndeki iyileştirici uygulamaların uluslararası sınavlardaki başarılarını olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir. Dolayısıyla öğretim yöntem ve tekniklerini çeşitlendirmek, gelişen teknolojiyi derslerde etkili kullanabilmek için pek çok çalışma yapılmalı ve sonuçları değerlendirilmelidir.

Fen bilimleri dersi "Enerji dönüşümleri ve Çevre Bilimi" ünitesinin eğitsel çizgi filmlerle desteklenmiş uygulamalarla sınıf içinde ele alınmasının, sekizinci sınıf öğrencilerinin enerji dönüşümleri ve çevre bilimi başarı testine konunun işlenmesinden önce ve sonra verdikleri cevaplar arasındaki fen yeterlik puan ortalamalarında anlamlı bir fark bulunmuştur. Konunun, eğitsel çizgi filmlerle desteklenerek sınıf içinde tartışmalarla ele alınmasının, öğrencilerin başarı testindeki sorulara verdikleri cevaplar üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu görülmüştür. Bu sonuç 30 öğrenciden oluşan çalışma grubunda dersin eğitsel çizgi filmlerle ele alınmasının öğrencilerin fen yeterlilik düzeyleri

üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğunu göstermektedir. ($X_{\text{öntest}}= 1,97$; $X_{\text{sontest}}=2,67$). Bağımlı örneklem t testi sonucunda çalışma grubundaki öğrencilerin başarı testindeki sorularına verdikleri cevapların ön test son test puan ortalamaları arasında son test lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($t_{29} = -5,11$ $p=0,00$). Bu sonuç eğitsel çizgi filmlerle desteklenmiş ve sınıf içi tartışmalarla zenginleştirilmiş uygulamaların öğrencilerin FYD üzerinde etkili olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde eğitimde teknoloji destekli öğretim yöntemlerinin kullanımının (dijital araçlar, simülasyonlar, interaktif yazılımlar v.s.) öğrencilerin fen başarıları üzerinde etkili olduğu belirtilmiştir (Güven ve Sülün, 2012; Karadeniz ve Akpınar, 2015). Öğrencilerin FYD'nin gelişimi üzerinde uygulamanın etkili olduğu nitel analiz sonuçlarıyla da desteklenmektedir. Öğrenciler, bu yöntemin öğrendiklerini kafalarında canlandırmalarına yardımcı olduğunu, görsel ve işitsel öğeler içerdiği için eğlenceli ve akılda kalıcı olduğunu, öğrenmeyi kolaylaştırdığını, neden-sonuç ilişkisi kurmalarını sağladığını ve ezberlemek yerine anlamlı bir şekilde öğrenmeyi teşvik ettiğini ifade etmişlerdir. Uygulama sürecinde öğrenciler, her filmden sonra daha detaylı ve açıklayıcı yorumlarda bulunmuş, kavramlar arasında kurdukları bağlantılar FYD'nde gelişim sağlandığını izlenimini vermektedir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrenciler, eğitsel çizgi filmlerle desteklenen uygulamanın öğrenmeyi kolaylaştırdığını, akılda kalıcı ve eğlenceli olduğunu, anlamlı öğrenmeyi teşvik ettiğini belirtmiştir. Benzer şekilde literatürde eğitsel filmlerin soyut fen kavramlarını somutlaştırmada ve öğrenmeyi kolaylaştırmada etkili olduğu belirtilmiştir (İnce Yakar, 2013; Topal, Güven Yıldırım ve Önder, 2019). Öğrenciler, öğrenme sürecinin ilgi çekici olduğu için derse adapte olmayı kolaylaştırdığını, derse katılmayan öğrencileri bile teşvik ettiğini ve günlük yaşamla bağlantılı olduğu için daha etkili olduğunu dile getirmişlerdir. Bu sonuç çizgi filmlerin öğrenciler arasındaki etkileşimi ve fen dersine olan ilgiyi artırmada etkili olduğunu belirten araştırma sonuçlarıyla uyumludur (Akridge, 1990; Öztaş, 2008; Topal, Güven Yıldırım ve Önder, 2019). Öğrenciler uygulamanın öğrendiklerini tekrar ve kontrol etmede, hatırlamada, pekiştirmede, konularla bağlantı kurmada verimli olduğunu; uygulamanın çevreye karşı duyarlılık ve çevresel farkındalık kazanmada yararlı olduğundan bahsetmişlerdir. Uygulama sürecinde, filmlerin izlenmesinin hemen ardından soruların yöneltmesi, bu cevaplardan hareketle yeni sorular sorulması ve sınıf ortamında herkesin yorumunun dinlenip üzerinde konuşulmasının, öğrencilerin neler yapabildiklerini, neler öğrendiklerini ve doğru ile yanlış fark etmelerini sağlama konusunda etkili olduğunu belirtmişlerdir. Uygulamanın olumsuz taraflarına değinen bazı öğrenciler ise görsel öğeler barındırdığı için görsel hafızası güçlü öğrenciler üzerinde daha etkili olduğunu, sadece bilgi edinmenin çevre konularında yeterli olmadığını bilgilerin davranışa dönüştürülmediğinde anlamlı olmadığı şeklinde eleştiride bulunmuşlardır.

Uygulamadan önce ve sonra öğrencilere dağıtılan resim üzerindeki oklara yazdıklarından başta bazı kavramları bilmedikleri ya da farklı şekillerde ifade ettikleri uygulama süreci sonunda ise kavramları doğru yerde kullandıkları belirlenmiştir. Örneğin uygulama sürecinden önce resim üzerine 'karbondioksit' yerine 'kirli hava', 'kötü hava', 'egzoz', 'egzoz dumanı', 'hava kirliliği', 'sera gazları', 'kirlilik', 'zehirli gaz', 'zararlı gaz'; 'oksijen' yerine ise 'hava', 'temiz hava', 'hayat', 'nefes' gibi ifadeler yazan çok sayıda öğrenci varken, uygulama sürecinden sonra 'karbondioksit' ve 'oksijen' kavramlarını kullanan öğrenci sayısında artış gözlemlenmiştir. Uygulama sonunda öğrencilerin doğru kullandıkları kavram sayısının artması uygulama sürecinin kavram öğrenme üzerinde etkili olduğu şeklinde yorumlanabilir. Alan yazınında çevreye yönelik eğitim uygulamalarının anlamlı kavram öğrenimi üzerinde etkili olduğu (Şahin, Cerrah, Saka ve Şahin, 2004), çizgi filmlerin derslerde kullanılmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarını olumlu yönde etkilediği (Abdüsselam, 2013) belirtilmiştir. Çizgi filmlerin sınıf içi tartışmalarla eleştirel düşünme becerisi gelişiminde (Scanlan ve Feinberg, 2000), konularla ilgili ön bilgileri ortaya koymada, öğrenilenleri değerlendirmede, motivasyonu artırmada ve eleştirel televizyon izleme farkındalığı kazandırmada (Perales-Palacios ve Vilchez-Gonzalez, 2005) kullanılabilmesi belirtilmektedir. Çizgi film kullanımının yabancılara Türkçe öğretiminde (Erdem, 2019), sosyal bilgiler dersinde başarı, tutum ve motivasyon üzerinde etkili olduğu (Şentürk, 2020)

değerler eğitiminde etkili olarak kullanılabilceği de belirtilmektedir (Kaymak ve Özçelik, 2020; Şentürk, Keskin, 2019; Yener vd., 2021). Fen eğitiminde animasyon destekli çizgi filmlerin kavram öğrenme, öğrenmenin kalıcılığı ve akademik başarıda etkili olduğu (Abdüsselam, 2013; Ateş, 2019; Çelik, 2015), konuları somutlaştırma, eğlenceli öğrenme ortamı sağlama ve dikkate çekici unsurlar barındırma (Kaya, 2022) bilimsel muhakeme, merak ve bilimsel dil kullanımı üzerinde olumlu etkileri olduğu belirtilmiştir (Barak ve Dori, 2011).

Araştırma sonunda, eğitsel çizgi filmlerle yapılan derslerin ardından ileri ve üst düzey fen yeterlik düzeyindeki öğrenci sayısının arttığı, alt ve orta düzeydeki öğrenci sayısının ise azaldığı belirlenmiştir. Bu sonuç uygulamanın öğrencilerin FYD’nde bir gelişme sağladığını göstermektedir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; uygulayıcılara, program geliştiricilere ve araştırmacılara yönelik sunulan öneriler aşağıda verilmiştir:

Uygulayıcılara yönelik öneriler:

- Fen Bilimleri dersi ‘Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi’ ünitesinde eğitsel çizgi filmlerle desteklenen uygulamaların sekizinci sınıf öğrencilerinin FYD ve görüşleri üzerindeki etkisi incelendiğinde, uygulama öncesi FYD’nin düşük olduğu görülmüştür. Bu nedenle, öğrencilerin FYD’ni artıracak eğitimlere daha fazla önem verilmelidir.
- Çalışmada, sekizinci sınıf öğrencileriyle fen eğitiminde eğitici çizgi film kullanımına yönelik FYD’ni artırıcı etkinliklere yer verilmiştir. Sonraki çalışmalarda farklı sınıflarda, kademelerde öğrencilerin fen yeterliliklerini geliştirecek eğitimlere/uygulamalara yer verilebilir.

Program geliştiricilere yönelik öneriler:

- Çalışmada, uygulama öncesi sekizinci sınıf öğrencilerinin FYD’nin düşük olduğu ancak eğitsel çizgi filmlerle desteklenen uygulamaların öğrencilerin FYD’yi olumlu yönde geliştirdiği görülmüştür. Bu bağlamda öğretim teknolojilerini etkin kullanabilen öğretmenler ve öğrenciler yetiştirmek için öğretim programlarında teknoloji destekli kazanımlara daha fazla yer verilmelidir.

Araştırmacılara yönelik öneriler:

- Öğrencilerin FYD farklı sosyo-demografik değişkenler açısından incelenerek, bu değişkenlerin FYD üzerindeki etkileri ve bu etkinin boyutları araştırılabilir.
- Farklı sınıf düzeylerinde ve konularda öğrencilerin FYD’nin gelişimini sağlamak ve gözlemek için deneysel çalışmalar yapılabilir.

Etik Onay

Gazi Üniversitesi Etik Komisyonu, Araştırma Kod No: 2024-978

Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

REFERANSLAR

- Abdüsselam, Z. (2013). *Fen öğretiminde çizgi filmlerin etkisi: Kuvveti keşfedelim örneği* (Tez No. 293194). [Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Ada, E. ve Erdaş Kartal, E. (2019). Çevre problemleri ve sürdürülebilirlik açısından su elçileri çizgi filminin değerlendirilmesi. *Kesit Akademi Dergisi*, 5(20), 317-327. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1518152>
- Akridge, R. (1990). Cartoon physics. *The Physics Teacher*, 28(5), 336.
- Allen, D. (1991). Hands-on sciences. The Center for Applied Research in Education. Newyork
- Anagün, Ş. S. (2011). PISA 2006 sonuçlarına göre öğretme-öğrenme süreci değişkenlerinin öğrencilerin fen okuryazarlıklarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 36(162), 84-102.
- Ateş, E. (2019). *Çizgi filmlerle fen eğitimine bir aksiyon örneği* (Tez No. 546264). [Yüksek lisans tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Audesirk, T., Audesirk, G., & Byers, B.E. (2006). *Life on earth*. USA: Pearson Prentice Hall.
- Baltacı, A. (2017). Nitel veri analizinde Miles-Huberman modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 1-15.
- Barak, M., & Dori, Y. J. (2011). Science education in primary schools: Is an animation worth a thousand pictures?. *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 608. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9315-2>
- Bayır, E. ve Günşen, G. (2017). Okul öncesi dönem çocuklarının en çok izledikleri çizgi filmlerin bilimsel açılarından analizi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 746-761. <https://doi.org/10.24315/trkefd.303686>
- Berberoğlu, G. ve Kalender, İ. (2005). Öğrenci başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi. ÖSS ve PISA örneği. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, 4(7), 21-35.
- Bonnet, M. (2007). Environmental education and the issue of nature. *Journal of Curriculum Studies*, 39(6), 707-721.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı - İstatistik, Araştırma Deseni, Spss Uygulamaları ve Yorum (15. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk-Bökeoğlu, Ö. ve Köklü, N. (2011). Sosyal bilimler için istatistik (7.baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cheng, H., & Monroe, M. C. (2012). Connection to nature: Children's affective attitude towards nature. *Environment and Behavior*, 44(1), 31-49. <https://doi.org/10.1177/0013916510385082>
- Creswell, J. W. (2017). Araştırma deseni. Eğiten Kitap.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2011). Designing and conducting mixed methods research. Thousand Oaks, CA: Sage
- Çelik, S. Ö. (2015). *7. sınıf basit makineler konusunun film ve çizgi filmler ile öğretiminin tutuma ve akademik başarıya etkisi*. (Tez No. 411430). [Yüksek lisans tezi, Erzincan Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Çolakoğlu, M. H. (2018). Öğretmenlerin PISA sonuçlarına ilişkin bazı görüş ve önerileri. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 3(1), 46-66.
- Dori, Y. J., & Belcher, J. W. (2005). How does technology-enabled active learning affect undergraduate students' understanding of electromagnetism concepts? *The Journal of the Learning Sciences*, 14(2), 243-279. https://doi.org/10.1207/s15327809jls1402_3
- Dalacosta, K., Kamariotaki-Paparrigopoulou, M., Palyvos, J. A., & Spyrellis, N. (2009). Multimedia application with animated cartoons for teaching science in elementary education. *Computers & Education*, 52(4), 741-748. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.11.018>
- Ekiz, D.2009. Bilimsel araştırma yöntemleri. Anı Yayıncılık.

- Erdem, M. V. (2019). *Yabancılara Türkçe öğretiminde çizgi film kullanımına ilişkin öğretici görüşlerinin incelenmesi* [Doktora tezi]. Adıyaman Üniversitesi.
- Erten, S. (2012). Türk ve Azeri öğretmen adaylarında çevre bilinci. *Eğitim ve Bilim*, 37(166), 88-100.
- Erten, S., Köseoğlu, P. ve Gök, B. (2022). Fen öğretim programlarında çevre eğitimi: Türkiye, Kanada, Amerika örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 63, 220-246. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.1019038>
- Erökten, S. ve Durkan, N. (2010). Çevre eğitimi dersinin öğrencilerin çevreye karşı tutumları ve davranışları üzerine etkileri. *Education Sciences*, 5(4), 1861-1867.
- Fidan, T., & Öztürk, İ. (2015). Perspectives and expectations of union member and non-union member teachers on teacher unions. *Journal of Educational Sciences Research*, 5(2), 191-220.
- Gürdal, A. (1992). İlköğretim okullarında fen bilgisinin önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(8), 185-188.
- Green, S. B. ve Salkind, N. J. (2005). *Using SPSS for Windows and Macintosh: Analyzing and understanding data*. Upper Saddle River, NJ: Pearson/Prentice Hall.
- Güven, G. ve Sülün, Y. (2012). Bilgisayar destekli öğretimin 8. sınıf Fen ve Teknoloji dersindeki akademik başarıya ve öğrencilerin derse karşı tutumlarına etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(1), 68-79.
- İnce Yakar, H. G. (2013). Sinema filmlerinin eğitim amaçlı kullanımı: Tarihsel bir değerlendirme. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 21-36.
- Kaba, F. (1992). *Animasyon'un eğitim amaçlı kullanımı* [Yüksek lisans tezi]. Anadolu Üniversitesi.
- Kaptan, F. (1998). *Fen Bilgisi Öğretimi*, İstanbul: MEB Öğretmen Kitapları Dizisi. Anı Yayıncılık.
- Karadeniz, A. ve Akpınar, E. (2015). Web tabanlı öğretimin ilköğretim öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 40(177), 217-231.
- Karasar, N. (2006). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Nobel Yayıncılık.
- Kaya, Z. (2022). *Fen bilgisi öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının fen öğretiminde çizgi film kullanılmasına yönelik görüşleri* (Tez No. 705861). [Yüksek lisans tezi, Giresun Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Kaya, Z. ve Uzoğlu, M. (2020). Çizgi filmlerin eğitim alanında kullanılmasıyla ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi. *OPUS International Journal of Society Researches, Eğitim ve Toplum özel sayı*, 6194-6214. <https://doi.org/10.26466/opus.803593>
- Kaymak, N. ve Öğretim Özçelik, A.D. (2020). Evrensel değerler üzerine bir inceleme: Vikingler çizgi filmi örneği. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 26-43. <https://doi.org/10.33418/ataunikkefd.733890>
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. (2006). Project-based learning. In R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 317-334). New York: Cambridge
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511811678>
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (2015). *Nitel veri analizi: genişletilmiş bir kaynak kitap* (1. Baskı). S. Akbaba Altun ve A. Ersoy (Çev. Eds). Pagem Akademi.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2023). *2023 Eğitim Öğretim Yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. MEB Yayınları.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., & Davier, M. (2023). *TIMSS 2023 Assessment Frameworks*. Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D.L. & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 International Results in Mathematics and Science*. Boston College.
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. National Academies Press.
- Odum, E.P. & Barrett, G.W. (2008). *Ekoloji'nin temel ilkeleri*. Işık, K. (Eds.). Ankara: Palme

Yayıncılık.

- OECD. (2016). PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education. OECD Publishing.
- OECD. (2023). PISA 2023 Science Framework. Paris: OECD Publishing.
- Öztaş, S. (2008). Tarih öğretimi ve filmler. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 543-556. [1]
- Perales-Palacios, F. J. ve Vilchez-González, J. M. (2005). The teaching of physics and cartoons: can they be interrelated in secondary education?. *International Journal of Science Education*, 27(14), 1647-1670. <https://doi.org/10.1080/09500690500206366>
- Sadava, D., Hillis, M.D., Heller, H.C. & Berenbaum, M.R. (2014). *Yaşam bilimi biyoloji*. Gündüz, E. & Türkan, İ. (Eds). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Scanlan, S. J., & Feinberg, S. L. (2000). The cartoon society: Using "The Simpsons" to teach and learn sociology. *Teaching Sociology*, 28(2), 127-139. https://www.jstor.org/stable/1319260?seq=1#metadata_info_tab_contents
- Simon, E.J., Dickey, J.L., Hogan, K.A. & Reece, J.B. (2017). *Campbell temel biyoloji*. Ertunç Gündüz, E. & Türkan, İ. (Eds). (pp. 639). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Smith, M.T. & Smith, L.R. (2009). *Elements of ecology*. USA: International Edition, Pearson Benjamin Cummings.
- Şahin, N. F., Cerrah, L., Saka, A. ve Şahin, B. (2004). Yüksek öğretimde öğrenci merkezli çevre eğitimi dersine yönelik bir uygulama. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 113-128.
- Şentürk, M. (2020). *Sosyal bilgiler dersinde eğitici çizgi roman ve eğitici çizgi film kullanımının öğrencilerin tutum, motivasyon ve akademik başarılarına etkileri* (Tez No. 623840). [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Şentürk, Ş. ve Keskin, A. (2019). Rafadan Tayfa çizgi filminin milli ve evrensel değerler açısından değerlendirilmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 143-157. <https://doi.org/10.17494/ogusbd.548307>
- Şişman, M., Acat, M. B., Aypay, A. ve Karadağ, E. (2011). TIMSS 2007 ulusal matematik fen raporu: 8. sınıflar. Ankara: EARGED Yayınları
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Boston: Pearson.
- TIMSS (2019). TIMSS and PIRLS international study centre. Erişim Tarihi: <https://timssandpirls.bc.edu/>
- TIMSS, (2020). TIMSS and PIRLS international study centre. Erişim Tarihi: <https://timssandpirls.bc.edu/>
- Topal, M., Güven Yıldırım E. ve Önder, A. N. (2019). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının eğitsel filmlere ve fen bilimleri dersinde eğitsel filmlerin kullanımına ilişkin görüşleri*. [Sözlü bildiri]. VIth International Eurasian Educational Research Congress, Ankara, Türkiye.
- UNESCO. (2014). UNESCO Education for Sustainable Development: A Strategy for the Decade. UNESCO Publishing.
- Uzun, H., Güven Yıldırım, E., & Önder, A. N. (2020). Eğitsel Filmlerin Öğrencilerin Başarı ve Fen Konularına Yönelik İlgi Düzeyine Etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18(1), 17-35. <https://doi.org/10.37217/tebd.643647>
- Yener, Y., Yılmaz, M. ve Şen, M. (2021). Çizgi filmlerde değer eğitimi: TRT Çocuk örneği. *International Journal of Social Sciences and Education Research*, 7(2), 114-128. <https://doi.org/10.24289/ijsser.846419>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*: Seçkin Yayınları.
- Yoldaş, C. (2009). *Çevre bilimi dersinin sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme becerileri, erişimleri ve tutumlarına etkisi*. [Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Eğitsel çizgi filmler :

<https://www.youtube.com/watch?v=PGGHFTPuQMY>

<https://www.youtube.com/watch?v=rhFud2tlaNI>

<https://www.youtube.com/watch?v=vpc-RwXwtH8>

EXTENDED ABSTRACT

Introduction: It is emphasized that science curricula should be enriched with activities and teaching methods that enhance students' environmental awareness (Erten, Köseoğlu, & Gök, 2022). Strategies for increasing students' environmental awareness include opportunities for hands-on learning, project-based learning, and educational technologies. In particular, educational technologies enable students to gain more profound knowledge of environmental issues and actively participate in learning (Krajcik & Blumenfeld, 2006; Dori & Belcher, 2005). One of the educational technologies used in recent years is animated films. Educational films combine entertaining and educational elements in their designs, helping students concretize abstract concepts (Kaba, 1992). Therefore, since educational films contribute positively to students' cognitive and affective domains, their use in lessons is considered beneficial. In this context, the study aims to investigate the impact of educational films on eighth-grade students' science proficiency levels and student opinions within the "Energy Transformations and Environmental Science" unit of the Science course, which is expected to contribute to the literature.

Method: This study employed an explanatory mixed-methods research model. In this model, quantitative data are first collected, followed by qualitative data to understand these results better (Creswell & Plano Clark, 2011). In the quantitative dimension of this study, a pre-test and post-test quasi-experimental design without a control group was used to examine the effects of educational animated films on eighth-grade students' science proficiency levels within the "Energy Transformations and Environmental Science" unit (Karasar, 2006). Data for the study were obtained from semi-structured interviews conducted with students after the intervention. The study group consisted of 30 students (16 boys, 14 girls) attending a public middle school in a central district of Ankara during the 2023-2024 academic year. The study group was determined using a non-probability sampling method, precisely the convenience sampling method. At the beginning of the unit, students were provided with a diagram prepared by the researchers, which required them to establish and interpret conceptual relationships. They were asked to write the necessary notes on the blank arrows of the diagram. Subsequently, the "Energy Transformations and Environmental Science Achievement Test" was administered, and students were expected to complete it. Lessons supported by educational cartoons were then planned and implemented, with students watching the films and providing feedback after each viewing. Throughout the class, discussions and detailed interpretations related to the topic were facilitated through the teacher's probing questions. After the videos were completed, semi-structured interview questions were posed to six volunteer students, and a focus group discussion was conducted. The interviews were recorded using a voice recording device.

Findings: To determine if there was a difference in responses to activities involving drawings related to the unit and questions about their understanding of these drawings before and after the use of educational animated films compared to educational videos, a paired samples t-test was conducted. A significant difference was found between the pre-intervention mean scores (X pre-test = 1.97) and post-intervention mean scores (X post-test = 2.67) [$t(29) = -5.11$, $p < 0.01$]. The calculated effect size ($d = 0.9$) indicates that this difference is substantial (Green & Salkind, 2005). This suggests that the use of educational videos in the classroom has a significant impact on students' science proficiency levels. Analysis of proficiency levels showed that before the intervention, 12 students (40%) were at a low level, 8 (26.6%) at a medium level, 9 (30%) at a high level, and 1 (3.33%) at an advanced level. After the intervention, five students (16.66%) were at low, medium, and advanced levels, while 15 students (50%) were at a high level. It was observed that the number of students at the advanced and high levels increased. In contrast, the number at the low and medium levels decreased after the lessons supported by educational films. This indicates a positive development in students' science proficiency levels. Semi-structured interviews with six volunteers after the intervention revealed that using educational animated films in science classes contributed to learning and provided cognitive and affective gains for most students.

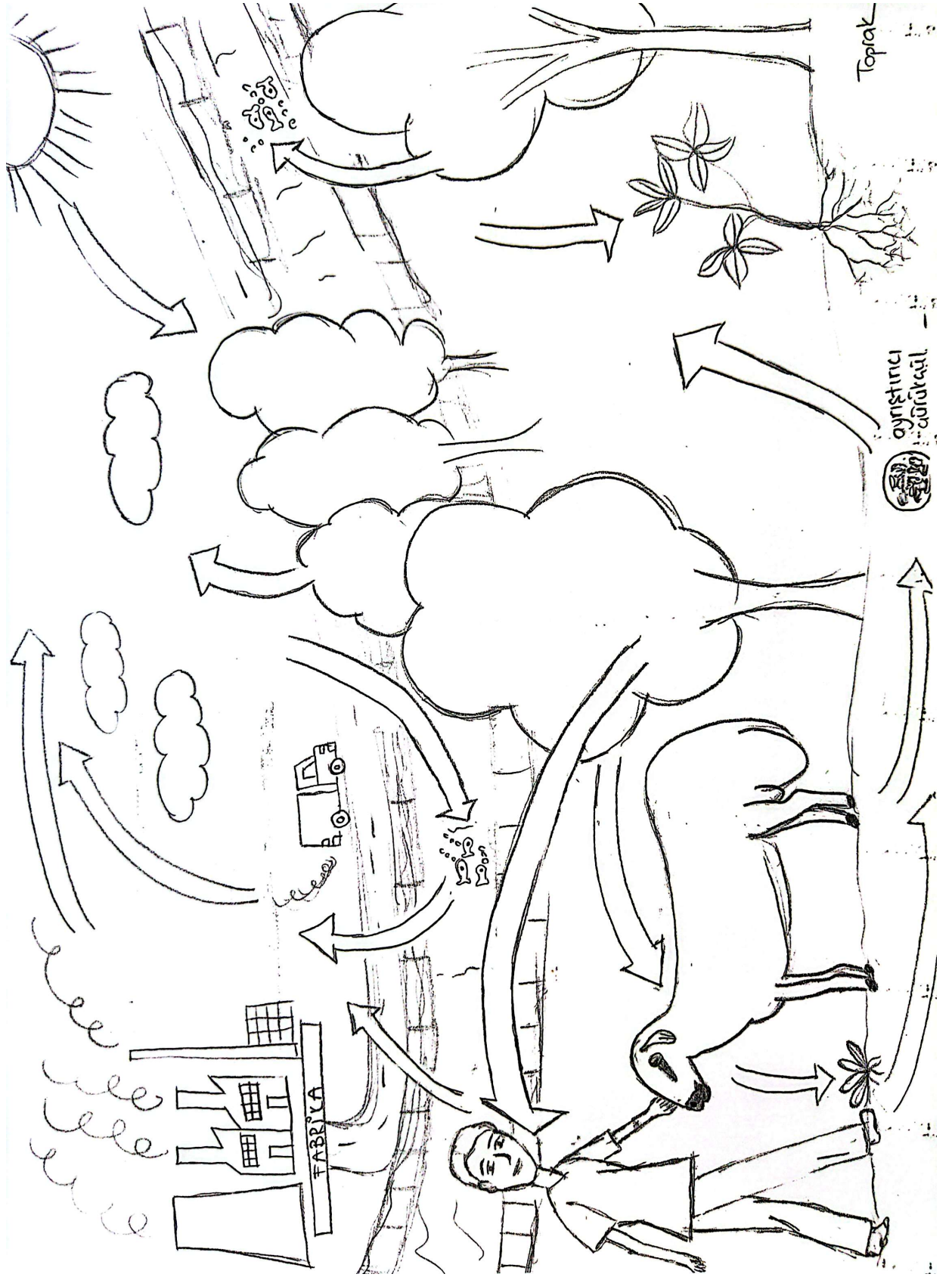
Discussion: Research indicates that animated films effectively develop critical thinking skills through classroom discussions (Scanlan & Feinberg, 2000) and can be used to elicit prior knowledge, assess learning, and increase student motivation. Furthermore, animated film analysis in the classroom can foster critical television viewing awareness among students (Perales-Palacios & Vilchez-Gonzalez, 2005). There are also studies on the use of animated films in various subjects, including foreign language teaching (Erdem, 2019), social studies (Şentürk, 2020), and values education (Kaymak & Özçelik, 2020; Şentürk & Keskin, 2019; Yener et al., 2021). In science education, research shows that animation-supported animated films positively affect

concept learning, retention, and academic success (Abdüsselam, 2013; Ateş, 2019; Çelik, 2015) and contribute to creating engaging learning environments with appealing elements (Kaya, 2022). They also positively affect scientific reasoning, curiosity, and language use (Barak & Dori, 2011).

Conclusion: The findings suggest that using educational films in the "Energy Transformations and Environmental Science" unit significantly and positively impacts eighth-grade students' science proficiency levels. Semi-structured interviews with 6 volunteers indicated that educational films contribute to learning and provide cognitive and affective gains. It is recommended that instructional technologies be incorporated into science and other subjects. The research revealed that following the implementation of instructional sessions incorporating educational cartoons, there was an increase in the number of students demonstrating advanced and higher levels of science proficiency, whereas the number of students at lower and intermediate levels decreased. These findings suggest that the intervention effectively contributed to an enhancement in students' science proficiency levels. Additionally, it was observed that students initially did not know some concepts or expressed them in different ways based on the annotations they made on the arrows in the images distributed before and after the intervention. By the end of the intervention, they were using the concepts correctly. The increase in the number of concepts used correctly by the students at the end of the intervention can be interpreted as an indication that the intervention process was effective in concept learning.

Recommendation: The study found that students' science proficiency levels were low before the intervention. Therefore, more emphasis should be placed on educational programs that enhance students' science proficiency levels. Future research could explore educational interventions, applications, and activities to improve science proficiency at different grade levels.

EK-1. Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Başarı Testine İlişkin Resim



EK-2. Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi Başarı Testine İlişkin Açık Uçlu Sorular

Aşağıdaki sorulara size verilen çizimi inceledikten sonra samimiyetle ve gönüllü iseniz cevap veriniz. Bu form sizin “Fen Bilimleri”, “Çevre ve İklim Değişikliği” yazılı notlarına, proje veya sınıf içi değerlendirme, sözlü notlarınıza hiçbir şekilde etki etmeyecektir.

1. Bu resme bir isim vermek isteseniz ismini ne koyardınız?
2. Resimde ok işareti ile gösterilmiş yerlerin üzerine resim üzerinde getirilebilecek isim, olay, kavramları yazınız?
3. Bu resme neler eklemek istediniz. Neden?
4. Bu resimden neleri çıkarmak isterdiniz? Neden?
5. Resimde birbirine ihtiyacı olan canlılar var mıdır? Var ise, bu canlılar hangileridir? Neden?
6. Resimdeki ağaçların büyümesi için hangi koşullara ve maddelere ihtiyaç vardır?
7. Bu resimdeki ağaçların sayısının artması doğayı ve resimde gördüğünüz canlıları nasıl etkiler?
8. Bu resimdeki ineklerin sayısı artarsa diğer canlılar bu durumdan nasıl etkilenir?
9. Resmi inceleyiniz ve resimde ne anlatıldığına dair yorumunuzu ve açıklamanızı yazınız.
10. Siz bu konuda bir resim/çizim yapmak isterseniz nasıl bir resim/çizim yapardınız? (Sadece isimleri kullanarak çizim şeklinde gösterebilirsiniz)

EK-3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

1. Derslerde dinlediğimiz, izlediğimiz eğitsel çizgi filmlerin konuyu anlamanızda etkili olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?
2. “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesinin hangi özellikleri bakımından eğitsel çizgi filmlerin faydalı olmuş olabilir?
3. Sınıf içinde eğitsel çizgi filmleri izlendikten hemen sonra öğretmenin sorduğu soruların konunun öğrenilmesinde etkili olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?
4. Fen Bilimleri dersi “Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi” ünitesi süresince kullandığımız eğitsel çizgi filmler ile ilgili ne düşünüyorsunuz?