



Fizik Öğretmenlerinin Çevre Duyarlılıkları¹

Ömer Cem Karacaoğlu², Demet Karacaoğlu³

Öz

Bu araştırma, fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıklarını ve çevre eğitimi ile ilgili inançlarını incelemek amacıyla İzmir'de çalışan 100 fizik öğretmeni üzerinde nicel araştırma yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Araştırmada "Çevre Duyarlılığı Anketi" kullanılmıştır. Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıklarını incelemek üzere frekans ve aritmetik ortalamalardan yararlanılarak veriler yorumlanmıştır. Bulgular, genel olarak fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılığına sahip olduğunu, özellikle hava, su, toprak kirliliği ve ekolojik denge konularında duyarlı olduklarını göstermektedir. Ancak, çevre çalışmalarına katılım konusunda daha az ilgi gösterdikleri ve çevre eğitimine yönelik eksiklikler olduğu belirlenmiştir. Araştırma, çevre duyarlılığının eğitim düzeyi, kıdem veya çevre eğitimi yeterliliği inancına bağlı olmadığını ortaya koymaktadır. Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıklarının farklı değişkenlere bağlı olmadığı bulunmuştur. Ayrıca, fizik öğretmenlerinin çevre çalışmalarına katılıma ilişkin kısmen duyarlı oldukları ve öğrencilerinin yeterince çevre eğitimi almadığına inandıkları saptanmıştır. Bu bulgular, çevre bilincinin artırılması ve sürdürülebilir bir toplumun oluşturulmasına katkı sağlayacak önemli öneriler sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çevre Eğitimi, Çevre Duyarlılığı, Fizik Öğretmenleri, Sürdürülebilirlik, İklim Değişikliği.

Physics Teachers' Environmental Sensitivity¹

Abstract

This study was conducted on 100 physics teachers working in İzmir in order to examine physics teachers' environmental sensitivity and their beliefs about environmental education using quantitative research methods. "Environmental Sensitivity Questionnaire" was used in the study. In order to examine the environmental sensitivity of physics teachers, data were interpreted using frequencies and arithmetic averages. The findings show that physics teachers have environmental sensitivity in general and are especially sensitive about air, water, soil pollution and ecological balance. However, they showed less interest in participating in environmental studies and there were deficiencies in environmental education. The study reveals that environmental sensitivity does not depend on educational level, seniority or environmental education competence belief. It was found that physics teachers' environmental sensitivity did not depend on different variables. In addition, physics teachers were found to be partially sensitive about participation in environmental studies and believed that their students did not receive enough environmental education. These findings provide important suggestions that will contribute to raising environmental awareness and building a sustainable society.

Keywords: Environmental Education, Environmental Sensitivity, Physics Teachers, Sustainability, Climate Change.

Makale Geçmişi
Makale Türü
Önerilen Atf

Geliş: 29. 09. 2023

Araştırma Makalesi

Karacaoğlu, Ö. C. & Karacaoğlu, D. (2023). Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıkları.
Uluslararası Eğitimde Mükemmellik Arayışı Dergisi (UEMAD), 3 (2), 1-19.

Kabul: 10. 11. 2023

Yayın: 29. 12. 2023

¹ 14. Uluslararası Eğitimde Yeni Yönelimler Kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

² Sorumlu yazar: Doç. Dr., Teknopark İzmir, Türkiye, cemkaracaoğlu@gmail.com, <https://orcid.org/000-0003-2474-5106>

³ Uzman Fizik Öğretmeni, Karşıyaka 15 TEŞAL, İzmir, Türkiye, dmt.dnmz2014@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-6173-1072>

Giriş

Çevre, bir organizmanın veya topluluğun yaşamını sürdürdüğü doğal ve sosyal ortamı ifade eder. Bu ortam, atmosfer, su, toprak, bitki örtüsü, hayvanlar ve insanlar gibi canlı ve cansız unsurların karmaşık bir etkileşimi ile oluşur (Akyüz, 2020; Bernhardt ve diğerleri, 2020; Eryılmaz, 2019). Doğal çevre, canlıların doğal yaşam alanlarına verilen isimdir. Bu alanlar, ormanlar, denizler, nehirler, göller ve çöller gibi yerleri içerebilir. Doğal çevre, canlılar için gerekli olan besinler, su, oksijen ve yaşam alanı gibi temel ihtiyaçlarını sağlar. Sosyal çevre ise, insanların bir arada yaşadıkları toplumsal yapıyı ifade eder. Bu yapı, kültürel, ekonomik, siyasal ve dini faktörlerden etkilenir. Sosyal çevre, insanların birbirleriyle olan etkileşimlerini ve toplumsal kuralları içerir (Chawla, 2020; Li ve diğerleri, 2021; Marselle ve diğerleri, 2019). Her iki çevre de birbirinden ayrı düşünülmemeyeceği gibi birbirini etkileyeceği kabul edilir. Doğal çevrenin korunması, insanların sağlıklı bir yaşam sürdürebilmeleri için önemliyken sosyal çevrenin de sürdürülebilir ve adil olması, bireylerin mutlu ve sağlıklı bir yaşam sürdürebilmeleri için önemlidir. Hem doğal hem de sosyal çevre duyarlılık gerektiren ve değerler eğitimi kapsamında düşünülmesi gereken konulardır.

Çabuk ve Karacaoğlu (2003), Değirmenci ve diğerleri (2023) Erdem ve diğerleri (2019), Gıncır ve diğerleri (2020), Kurt Konakoğlu (2020), Okada ve diğerleri (2019), Soğukpınar ve Karışan Korucu, (2020), Yeşil ve Turan (2020), Yeşilyurt ve diğerleri (2020, çevre duyarlılığı ile ilgili benzer tanımlamalar yapmışlar ve çevre duyarlılığı ile ilgili duyarlı akademik çabalar ortaya koymuşlardır. İki binli yılların başlarından itibaren yoğunlaşan bu araştırmaların çevre eğitime ve duyarlılığına olan katkısı şüphesiz çok değerlidir. Özellikle Çabuk ve Karacaoğlu (2003) tarafından geliştirilen çevre duyarlılığı anketi birçok araştırmada kullanılmış ve beş yüzü aşkın atıf olarak çevre eğitimi ve duyarlılığına ilişkin birçok çalışmaya öncülük etmiştir.

Çevre eğitimi ve çevre duyarlılığı, 21. yüzyılda insanlığın karşı karşıya olduğu çevresel zorlukların üstesinden gelmek ve sürdürülebilir bir gelecek inşa etmek için kritik öneme sahiptir. Bu alanlara yapılan yatırımlar, toplumun çevre sorunlarına yönelik bilinçlenmesini ve etkili çözümler üretebilme kapasitesini artırır. 21. yüzyılda karşılaşılan en büyük sorunlardan biri sürdürülebilirlik krizidir. İklim değişikliği, doğal kaynakların tükenmesi, biyoçeşitlilik kaybı gibi çevresel sorunlar, insanlığın ve gezegenin geleceğini tehdit etmektedir. Bu sorunlarla mücadele etmek ve sürdürülebilir bir gelecek inşa etmek için belki de en önemli önlem çevre eğitimi ve çevre duyarlılığına verilen önem olacaktır. İnsan eliyle yapılanlar, doğal kaynakların hızla tükenmesine yol açmaktadır. Su, enerji, ormanlar, tarım arazileri gibi kaynakların sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi ve korunması gerekmektedir. Çevre eğitimi, bu kaynakların değerini anlamayı, verimli kullanmayı ve sürdürülebilirlik ilkelerini benimsemeyi teşvik edebilmektedir. Çevre eğitimiyle, toplumun çevresel sorunlara karşı duyarlılığı artırılabilir ve bireylerin çevresel meselelere aktif bir şekilde katılımı teşvik edilebilir. Bireylerin çevresel sorunlara duyarlı ve bilinçli olmaları, politika yapma süreçlerine katılım, çevre dostu davranışlar sergileme ve çevre koruma çabalarına destek sağlama gibi etkili eylemlere dönüşebilir. Çevre sorunlarıyla mücadele etmek için yeşil inovasyon ve çevre dostu teknolojilere ihtiyaç olduğu açıktır (Blum ve diğerleri, 2013; Hungerford ve diğerleri, 1990; UNESCO, 2017). Çevre eğitimi, belki de vatandaşlık eğitimi kapsamında ele alınmalı, tüm bireylere gerekli farkındalık ve anlayışı kazandırarak, geleceğin çevre bilimcileri, mühendisleri ve yenilikçilerini yetiştirmeyi hedeflemelidir. Böylelikle gezegenimizi ve kaynaklarımızı devralacak olan gelecek nesiller, çevre eğitimi ile duyarlılık geliştirir ve sürdürülebilir bir yaşam tarzı benimsenmesini sağlayabilir. Çevre eğitimi, gelecek nesillerin çevresel sorunlara çözüm üretebilecek yetkinliklere sahip olmasını destekler ve çevre duyarlılığı nesillerin yetiştirilmesini sağlar.

Son dönemlerde her ne kadar çevre eğitimi ve fizik öğretmenlerinin birlikte anıldığı araştırmalara (Akçay ve Pekel, 2017; Büyükkaynak ve Aslan, 2019; Demircioğlu ve diğerleri, 2015) rastlansa da

çevre eğitimi ve çevre bilimi ile öğretmenlik mesleğinin ilişkisine ilişkin araştırmalar coğrafya, fen bilgisi, sınıf ve biyoloji öğretmenlerine yoğunlaşmaktadır (Koç ve Karatekin, 2013; Şimşekli, 2004; Yeşilyurt ve diğerleri, 2013). Aslında çevre eğitimi ve çevre duyarlılığı fizik bilimiyle doğrudan ilgilidir. Fizik prensipleri, çevresel sorunları anlamak, çözümlenmek ve sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmak için önemli bir araç olabilir. Çevre bilimi, çevresel sorunların multidisipliner bir yaklaşımla ele alınmasını gerektirir ve fizik disiplini, disiplinlerarası bu yaklaşımda önemli bir rol oynar.

Fizik, enerjinin doğası, enerji dönüşümleri ve enerjinin çevreye etkileri gibi konuları incelediğinden iklim değişikliği, enerji üretimi ve kullanımı ile yakından ilişkilidir. Fiziksel prensipler, iklim değişikliği ve sera gazı emisyonları gibi çevresel sorunları anlamak ve çözümlenmek için fizik kullanılır. Fizik, rüzgâr ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını araştırır. Bu kaynakların nasıl çalıştığı, enerji dönüşümleri, verimlilik ve enerji elde etme yöntemleri fizik prensipleriyle açıklanır. Bu bilgiler, çevre bilimi alanında sürdürülebilir enerji üretimi üzerine çalışmalar yapılmasını sağlar. Fiziksel prensipler, çevre kirliliği ve atık yönetimi konularında önemli bir rol oynar. Fiziksel sistemlerin, atık transferi ve yayılması, kirlilik kaynaklarının etkileri ve atık yönetimi teknolojilerinin geliştirilmesi gibi konular üzerinde çalışılır. Fiziksel prensipler, doğal kaynakların kullanımı ve tükenmesi gibi çevresel sürdürülebilirlik konularında da önemlidir. Fizik, enerji verimliliği, kaynak kullanımının optimize edilmesi, materyal döngülerinin analizi gibi konuları ele alır. Fizik, çevresel sistemlerin modellenmesi ve simülasyonu için kullanılan temel araçlardan biridir. Fiziksel denklemler ve hesaplamalar, çevresel değişkenlerin tahmin edilmesi, etkilerin analizi ve çevresel olayların simülasyonu için kullanılır (Miller ve Spoolman, 2015; Parker, 2015; Sadiku ve diğerleri, 2021). Görüldüğü üzere fizik disiplininin çevre bilimiyle yakın ilişkisi olduğu söylenebilir. Bu yakın ilişki hem fiziğin çevre eğitimindeki önemini hem de çevre duyarlılığı konusundaki yerini ortaya koymaktadır. Bu nedenle fizik öğretmenlerinin çevre eğitiminde ve çevre duyarlılığında etkileri ve katkıları tartışılmaya değer görülebilir. Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıkları, çevre konularına olan ilgi, farkındalık ve çevresel sorunlara karşı duyarlılık düzeylerini ifade eder. Çevre duyarlılığı, öğretmenlerin çevre sorunlarına ilişkin bilgi ve anlayışa sahip olmaları, sürdürülebilirlik ilkelerini benimsemeleri ve öğrencilere çevre konularıyla ilgili doğru bilgi ve becerileri aktarmaları anlamına gelir. Buna göre çevre eğitimi ile doğrudan ilgili olan fizik disiplini öğretmenlerinin sahip olması gereken bilgi, beceri ve tutumlar önemli hale gelmektedir. Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılığının yüksek olması ve model olması, belki de çevre eğitimi ve çevre duyarlılığı adına öncelikli bir konu olarak kabul edilmelidir.

Çevre duyarlılığı, sürdürülebilirlik ve çevre koruma konularında bilinçli ve aktif bir rol üstlenmeleri beklenen fizik öğretmenlerinin kendilerinin çevre duyarlılıklarının belirlenmesinin gerektiğini de bu durumda daha açık bir biçimde açıklamak gerekmektedir. Fizik öğretmenleri, öğrencilere çevreyle ilgili doğru bilgileri aktarmak ve çevre dostu davranışları modellemek için örnek olarak hizmet eder. Çevre konularında duyarlı bir öğretmen, öğrencilerine çevre sorunlarıyla ilgili farkındalık ve anlayış kazandırabilir. Çevre duyarlılığının belirlenmesi, öğretmenlere çevre sorunlarını ve sürdürülebilirlik ilkelerini anlama ve öğrencilere aktarma konusunda daha bilinçli olmalarını sağlayabilir. Fizik öğretmenleri, enerji, ısı transferi, çevre kirliliği gibi konularla ilgili gerçek dünya uygulamalarını vurgulayarak öğrencileri çevre konularında bilinçlendirebilir. Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılığının belirlenmesi, fizik öğretmenlerinin sürdürülebilirlik eğitimi sağlama yeteneklerini değerlendirmelerini ve öz-değerlendirme yapmalarını da sağlayabilir. Bu farkındalık, fizik öğretmenlerinin, öğrencilere doğal kaynakların etkili kullanımını, enerji tasarrufunu, atık azaltımını ve çevresel sorunlara çözümler bulma becerilerini öğretme fırsatı sunabilir. Çevre duyarlılığının belirlenmesi, öğretmenlerin çevresel sorunlar hakkında daha fazla bilgi edinmelerini ve bu bilgiyi öğrencilerle paylaşmalarını teşvik edebilir ve dolaylı olarak öğrencilerin çevre konularına karşı duyarlılık ve ilgi geliştirmesine yardımcı olur. Fizik öğretmenleri, gelecek nesillerin yaşam kalitesini etkileyebilecek çevresel sorunlar konusunda toplumsal sorumluluk taşırlar. Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılığının belirlenmesi, öğretmenlerin bu sorumluluğunun farkında olmalarını sağlayabilir

ve çevre dostu uygulamaları teşvik edebilir (Akçay ve Pekel, 2017; Büyükkaynak ve Aslan, 2019; Demircioğlu ve diğerleri, 2015). Fizik öğretmenlerin öğrettiği konular ve çevre bilinci geliştirmedeki mesleki sorumluluğu nedeniyle fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıkları önem taşımaktadır. Bu nedenle fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıkları araştırılmaya değer bir problem olarak görülmüştür.

Araştırmanın temel amacı fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıklarının belirlenmesi ve farklı boyutlarıyla incelenmesidir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılığı ne düzeydedir?
2. Fizik öğretmenlerinin;
 - a. Hava kirliliği,
 - b. Su kirliliği,
 - c. Toprak kirliliği,
 - d. Ekolojik denge sorunları,
 - e. Çevre çalışmalarına katılım ile ilgili duyarlılıkları ne düzeydedir?
3. Fizik öğretmenlerinin kendi aldıkları çevre eğitimine ilişkin görüşleri nelerdir?
4. Fizik öğretmenlerinin görüşlerine göre okullarda yeterince çevre eğitimi verilmekte midir?
5. Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıkları ile eğitim fakültesinden mezun olmaları, kıdemleri ve çevre eğitiminin yeterliliğine ilişkin inançları arasında bir ilişki var mıdır?

Yöntem

Çalışmada nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırma, betimsel bir nitelik taşımakta ve mevcut durumu ortaya koymayı amaçlamaktadır. Araştırma mevcut durumu ortaya koyduğu için tarama niteliğindedir. Örneklemdeki öğretmenlerin kıdem, eğitim fakültesi mezuniyet durumu ve okullarda çevre eğitimi verilme durumu gibi bazı özellikleri incelenmiştir. Veri toplama işlemi için "Çevre Duyarlılığı Anketi" kullanılmıştır. Bu anket, ölçülen değişkenin belirli bir ölçek veya skalada değerlendirildiği, kapsam ve görünüş geçerliği uzman görüşleri ve önceki ön uygulama ile sağlanan bir ölçüttür. Verilerin analizi sırasında, çevre duyarlılığı puanlarının normal bir dağılıma sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, farklı gruplar arasındaki veri yayımlarının benzer olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle, analizlerde parametrik istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. İlişkisiz t testi, ANOVA ve frekans analizi gibi istatistiksel yöntemler, farklı grupların çevre duyarlılıkları arasındaki ilişkiyi incelemek için kullanılmıştır.

Evren ve Örneklem

Araştırma Türkiye'nin nüfus açısından üçüncü büyük kenti olan İzmir'de çalışan fizik öğretmenleri araştırmanın evrenini oluşturmuştur. Örneklem seçiminde basit tesadüfi örneklem yöntemi kullanılmıştır. Basit tesadüfi örneklem yöntemi, bir evrenin her üyesinin rastgele ve eşit bir şekilde seçilme olasılığına dayalı olarak örneklem seçimini tanımlamaktadır. Bu yöntem, araştırmacının her bir örneklem üyesini seçerken özel bir önyargı veya hedef belirlemeden rastgele seçmesini sağlar. Her üye seçilme olasılığına sahiptir ve bu olasılıklar birbirine eşittir. Bu yöntem, araştırmalarda objektif sonuçlar elde etmek, evreni temsil eden bir örneklem oluşturmak ve sonuçları genellikle daha güvenilir hale getirmek amacıyla kullanılır. Tesadüfi örnekleme, rastgele örnekleme olarak da adlandırılır ve istatistiksel sonuçların daha genelleştirilebilir ve evren hakkında daha güvenilir sonuçlar sunmasını sağlar (Alvi, 2016; Buchstaller ve Khatlab, 2013; Wang ve Cheng, 2020). Araştırmanın evrenini İzmir'deki fizik öğretmenleri oluşturmaktadır. Basit tesadüfi örnekleme yönteminin seçilmiş olması, araştırmanın sonuçlarını İzmir'deki tüm fizik öğretmenlerine daha iyi bir şekilde genelleştirilebilir hale getirmek ve evreni temsil eden bir örneklem oluşturmak için uygun bir

yaklaşımı yansıtır. Tesadüfi örneklem seçme işlemi, her öğretmenin ankete katılma olasılığının eşit olduğu anlamına gelir, bu da sonuçların daha güvenilir ve adil olmasını sağlar. Bu nedenle, tesadüfi örnekleme yöntemi araştırmanın daha güçlü ve genelleştirilebilir sonuçlar üretmesine yardımcı olur. İzmir’de görev yapan 986 öğretmenden gönüllü olan 100 fizik öğretmenin görüşlerine göre analizler yapılmıştır. Örneklemedeki öğretmenlerin 78’i 16 yıldan daha fazla, 15’i 11-15 yıl arası, 5’i 6-10 yıl arası, 2’si 1-5 yıl arası kıdeme sahiptir. Öğretmenlerden 38’i eğitim fakültesi mezunuyken 62’si eğitim fakültesi mezunu değildir.

Veri Toplama

Araştırmada “Çevre Duyarlılığı Anketi” kullanılmıştır. Anket, Çabuk ve Karacaoğlu (2003) tarafından geliştirilmiş ve 24 sorudan oluşmaktadır. Anketin kapsam ve görünüş geçerliliği için uzman görüşü alınmış, 64 kişilik bir grupta ön uygulaması yapılmış ve güvenilirlik düzeyi belirlenmiştir. Anketin alfa güvenilirlik katsayısı (α) 0,81 olarak bulunmuştur. Faktör analizi sonucunda deneme formu için belirlenen 24 maddeden tümünün uygun olduğu anketi geliştiren araştırmacılar tarafından belirlenmiştir.

Veri Analizi

Fizik öğretmenlerinin çevreye duyarlılık puanlarının çarpıklık katsayısı -0,441 ve basıklık katsayısı 0.108 olduğu tespit edilmiştir. Örneklemedeki öğretmen sayısının 100 olmasına karşın bu değerler [1,-1] sınırları arasında kaldığı için verilerin normal dağılım gösterdiği söylenebilir. Diğer yandan kolmogrov-simironov testi sonucunda anlamlılık değeri olan $p=0,157$ olarak bulunmuştur. $p>0,05$ olduğundan verilerin normal dağıldığı söylenebilir. Diğer yandan eğitim fakültesinden mezun olan ve olmayanların, kıdem gruplarının, okullarda çevre eğitimi verilme durumuna yönelik farklı görüşe sahip grupların çevreye duyarlılık puanlarının varyanslarının homojen olup olmadığı levne testi ile test edilmiş ve gruplardan elde edilen anlamlılık düzeyi $p>0,05$ olarak saptanmıştır. Böylece karşılaştırılan grupların varyanslarının homojen olduğu sonucuna varılmıştır. Sonuç olarak anketlerdeki puanlar, belirli bir derecelendirme sistemi veya yelpazede ölçüldüğü ve bu puanların normal bir dağılıma sahip olduğu için verilerin karşılaştırılmasında parametrik istatistiksel yöntemlerin kullanılması uygun bulunmuştur. Çevre duyarlılığı anketi ile elde edilen veriler bilgisayar ortamında SPSS (Statistical Packet For Social Sciences) programı kullanılarak analiz edilmiştir. Eğitim fakültesi mezunu olup olmama durumunun fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıklarında fark oluşturup oluşturmadığına bakmak üzere ilişkisiz t testi yapılmıştır. Fizik öğretmenlerin kıdemleri ve okullardaki çevre eğitiminin yeterliliğine ilişkin inançları ile çevre duyarlılıkları arasında anlamlı fark olup olmadığının belirlenmesi için ANOVA testi uygulanmıştır. Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıklarını incelemek üzere frekans ve aritmetik ortalamalardan yararlanılarak veriler yorumlanmıştır. Elde edilen verilerin aritmetik ortalaması 0 ile 0,66 arasında ise çevre duyarlılığının olmadığı, 0,66 ile 1,33 arası kısmen duyarlılık, 1,33 ile 2,00 arasında ise yüksek duyarlılık olarak yorumlanmıştır.

Bulgular

Araştırmanın örnekleminde yer alan 100 fizik öğretmeninden elde edilen verilerin analiziyle bulgular elde edilmiştir. Bulgular frekans ve özellikle aritmetik ortalamalardan yararlanılarak yorumlanmıştır. Fizik öğretmenlerinin eğitim fakültesi mezunu olup olmama durumunun çevre duyarlılıklarında fark oluşturup oluşturmadığına bakmak üzere ilişkisiz t testi ile elde edilen bulgular yorumlanmıştır. Fizik öğretmenlerinin kıdemleri ve okullardaki çevre eğitiminin yeterliliğine ilişkin inançları ile çevre duyarlılıkları arasında anlamlı fark olup olmadığına ilişkin yapılan ANOVA testi ile elde edilen bulgular da ayrıca yorumlanmıştır. Fizik öğretmenlerinin hava kirliliğine ilişkin görüşlerinin dağılımı Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Öğretmenlerin Hava Kirliliğine İlişkin Çevre Duyarlılıkları

Sorular	Her zaman	Bazen	Asla	\bar{x}
	f	f	f	
1. Ozon tabakasına zararlı maddeleri içeren tüketim mallarını (deodorant ve diğer spreylere) kullanmamaya dikkat eder misiniz?	51	41	8	1,43
2. Kendi aracınız olsa bile, hava kirliliğine yol açmamayı dikkate alarak toplu taşıt araçları kullanır mısınız?	23	52	25	0,98
3. Konuşurken ve çeşitli araçları kullanırken diğer insanların etkilenmemesine dikkat eder misiniz?	83	14	3	1,80
4. İnsanları, hava kirliliği konusunda duyarlı olmaları için uyarır mısınız?	58	34	8	1,50
Toplam	N=100		5,71/4	1,43

Tablo 1’de görüldüğü üzere hava kirliliğine ilişkin sorulara verilen cevapların aritmetik ortalaması 1,43 olarak bulunmuştur. Fizik öğretmenlerinin hava kirliliğine ilişkin çevre duyarlılıklarının yüksek olduğu söylenebilir. Hava kirliliğine ilişkin en yüksek aritmetik ortalama (1,80) “Konuşurken ve çeşitli araçları kullanırken diğer insanların etkilenmemesine dikkat eder misiniz?” sorusuna verilen cevapların ortalaması olmuştur. Öğretmenlerin çoğunun konuşurken ve çeşitli araçları kullanırken diğer insanların etkilenmemesine her zaman dikkat ettikleri söylenebilir. Öğretmenlerin verdikleri cevaplara göre en düşük aritmetik ortalama (0,98) “Kendi aracınız olsa bile, hava kirliliğine yol açmamayı dikkate alarak toplu taşıt araçları kullanır mısınız?” sorusuna verilen cevapların ortalamasıdır. 100 fizik öğretmenin 25’i kendi aracınız olsa bile, hava kirliliğine yol açmamayı dikkate alarak toplu taşıt araçları asla kullanmayacağını ifade etmiştir. Öğretmenlerin 52’si ise hava kirliliğine yol açmamak üzere bazen toplu taşıma araçlarını kullandıklarını ifade etmişlerdir. Bu verilerden anlaşılacağı üzere fizik öğretmenlerin önemli bir çoğunluğunun toplu taşıma araçlarını her zaman tercih etmemektedir. Fizik öğretmenlerinin hava kirliliğine yol açmamayı dikkate alarak toplu taşıma araçları kullanma konusunda kısmen duyarlı olduğu söylenebilir. Fizik öğretmenlerinin su kirliliğine ilişkin görüşlerinin dağılımı Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

Öğretmenlerin Su Kirliliğine İlişkin Çevre Duyarlılıkları

Sorular	Her zaman	Bazen	Asla	\bar{x}
	f	f	f	
5. Temizlik maddelerini, zararlı kimyasal maddeler içerip içermediğine dikkat ederek mi satın alırsınız?	41	46	13	1,28
6. Su kullanımında her koşulda tutumlu musunuz?	65	35	0	1,65
7. Motor yağı, boya gibi zararlı kimyasal maddelerin kanalizasyona karışmamasına özen gösterir misiniz?	65	34	1	1,64
8. İnsanları, su kirliliği konusunda duyarlı olmaları için uyarır mısınız?	67	30	3	1,64
Toplam	N=100		6,21/4	1,55

Tablo 2’de görüldüğü üzere su kirliliğine ilişkin sorulara verilen cevapların aritmetik ortalaması 1,55 olarak bulunmuştur. Fizik öğretmenlerinin su kirliliğine ilişkin çevre duyarlılıklarının yüksek olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin verdikleri cevaplara göre en düşük aritmetik ortalama (1,28) “Temizlik maddelerini, zararlı kimyasal maddeler içerip içermediğine dikkat ederek mi satın alırsınız?” sorusuna verilen cevapların ortalamasıdır. Bu soruya 100 fizik öğretmeninden asla ve bazen diyenlerin sayısı 59’dur. Bu verilerden anlaşılacağı üzere fizik öğretmenlerin önemli bir çoğunluğunun her zaman temizlik maddelerini, zararlı kimyasal maddeler içerip içermediğine dikkat ederek alışveriş yapmadıkları anlaşılmaktadır. Fizik öğretmenlerinin su kirliliğine yol açmamayı dikkate alarak temizlik maddelerini, zararlı kimyasal maddeler içerip içermediğine dikkat ederek satın alma konusunda kısmen duyarlı olduğu söylenebilir. Diğer maddelerde ve su kirliliği alt faktörünün tamamına ilişkin fizik öğretmenlerinin duyarlılıklarının yüksek olduğu görülmektedir. Fizik öğretmenlerinin toprak kirliliğine ilişkin görüşlerinin dağılımı Tablo 3’te verilmiştir.

Tablo 3

Öğretmenlerin Toprak Kirliliğine İlişkin Çevre Duyarlılıkları

Sorular	Her zaman	Bazen	Asla	\bar{x}
	f	f	f	
9. Yazı yazdığınız kâğıtların her iki yüzünü de kullanmaya özen gösterir misiniz?	93	7	0	1,93
10. Kâğıt peçete kullanımında her koşulda tutumlu musunuz?	67	32	1	1,66
11. Yetiştirilmesi için uygun koşulları dikkate alarak fidan diker misiniz?	36	50	14	1,22
12. Atıkların çöp kutusuna ulaşmasına dikkat eder misiniz?	87	13	0	1,87
13. Atıkları, yeniden değerlendirilebilmeleri için uygun geri dönüşüm kutularına atar mısınız?	63	37	0	1,63
14. Çöpleri atarken sınıflandırır mısınız?	39	54	7	1,33
15. Çevrenizdeki insanları, toprak kirliliği konusunda duyarlı olmaları için uyarır mısınız?	48	47	5	1,43
Toplam	N=100		11,07/7	1,58

Tablo 3’te görüldüğü üzere toprak kirliliğine ilişkin sorulara verilen cevapların aritmetik ortalaması 1,58 olarak bulunmuştur. Fizik öğretmenlerinin toprak kirliliğine ilişkin çevre duyarlılıklarının yüksek olduğu söylenebilir. Toprak kirliliğine ilişkin en yüksek aritmetik ortalama (1,93) “Yazı yazdığınız kâğıtların her iki yüzünü de kullanmaya özen gösterir misiniz?” sorusuna verilen cevapların ortalaması olmuştur. Öğretmenlerin çoğunun yazı yazdıkları kâğıtların her iki yüzünü de kullanmaya özen gösterdikleri söylenebilir. 100 öğretmenden 93’ünün her zaman kâğıtların iki yüzünü de kullandıklarını ifade etmişlerdir. Öğretmenlerin verdikleri cevaplara göre en düşük aritmetik ortalama (1,22) “Yetiştirilmesi için uygun koşulları dikkate alarak fidan diker misiniz?” sorusuna verilen cevapların ortalamasıdır. Bu soruya 100 fizik öğretmeninden asla ve bazen diyenlerin sayısı 64’tür. Bu verilerden anlaşılacağı üzere fizik öğretmenlerin önemli bir çoğunluğunun her zaman yetiştirilmesi için uygun koşulları dikkate alarak fidan dikmedikleri anlaşılmaktadır. Fizik öğretmenlerinin yetiştirilmesi için uygun koşulları dikkate alarak fidan dikme konusunda kısmen duyarlı olduğu söylenebilir. Diğer maddelerde ve toprak kirliliği alt faktörünün tamamına ilişkin fizik öğretmenlerinin duyarlılıklarının yüksek olduğu görülmektedir. Ekolojik denge sorunlarına ilişkin fizik öğretmenlerinin görüşlerinin dağılımı Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4

Öğretmenlerin Ekolojik Dengeye İlişkin Çevre Duyarlılıkları

Sorular	Her zaman	Bazen	Asla	\bar{x}
	f	f	f	
16. Evli olsaydınız/iseniz, ekolojik dengeyi göz önüne alarak nüfus planlamasına dikkat eder misiniz?	58	29	13	1,45
17. İnsanlık için, insanlar ve hayvanlar üzerinde her türlü deney yapılmasını uygun görüyor musunuz?	12	40	48	1,36
18. Çevrenizdeki insanları, ekolojik dengenin korunması konusunda duyarlı olmaları için uyarır mısınız?	50	44	6	1,44
Toplam	N=100			4,25/3 1,42

Tablo 4'te görüldüğü üzere ekolojik dengeye ilişkin sorulara verilen cevapların aritmetik ortalaması 1,42 olarak bulunmuştur. Fizik öğretmenlerinin ekolojik dengeye ilişkin çevre duyarlılıklarının yüksek olduğu söylenebilir. Ekolojik dengeye ilişkin her üç maddenin de aritmetik ortalamaları birbirine yakındır. "İnsanlık için, insanlar ve hayvanlar üzerinde her türlü deney yapılmasını uygun görüyor musunuz?" sorusuna asla diyen öğretmenlerin sayısının 48 olması, ekolojik dengenin korunması adına duyarlılığın yüksek olduğunun bir göstergesidir. Fizik öğretmenlerinin çevre çalışmalarına katılımına ilişkin görüşlerinin dağılımı Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Öğretmenlerin Çevre Çalışmalarına Katılıma İlişkin Duyarlılıkları

Sorular	Her zaman	Bazen	Asla	\bar{x}
	f	f	f	
19. Çevre konusunda yapılan seminer, panel, konferans gibi bilimsel çalışmalara katılıyor musunuz?	10	74	16	0,94
20. Çevre konusunda çalışan gönüllü kuruluşların çalışmalarına katılıyor musunuz?	7	56	37	0,70
Toplam	N=100			1,64/2 0,82

Tablo 5'te görüldüğü üzere çevre çalışmalarına katılımına ilişkin sorulara verilen cevapların aritmetik ortalaması 0,82 olarak bulunmuştur. Fizik öğretmenlerinin çevre çalışmalarına katılımına ilişkin kısmen duyarlı olduğu söylenebilir. Çevre çalışmalarına katılımına ilişkin her iki maddenin de aritmetik ortalamaları birden küçüktür. 100 fizik öğretmeninin çevre konusunda yapılan seminer, panel, konferans gibi bilimsel çalışmalara 16'sının asla, 74ü'nün bazen katıldıklarını ifade ettiği görülmektedir. 100 fizik öğretmeninden 37'sinin asla, 56'sının bazen çevre konusunda çalışan gönüllü kuruluşların çalışmalarına katıldıkları görülmektedir. Bu tür etkinliklere her zaman katılan öğretmen sayısının her iki madde de 100 öğretmenden 10'u geçmediği görülmektedir.

Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılığı ile ilgili 20 soruya verdikleri cevapların maksimum 2 minimum 0 aralığındaki aritmetik ortalaması 1,36 olarak bulunmuştur. Fizik öğretmenlerinin hava, su, toprak ve ekolojik dengeye ilişkin çevre duyarlılıkları olduğu söylenebilir. Fizik öğretmenlerinin hava

kirliliğine ilişkin çevre duyarlılığı maksimum 2 minimum 0 aralığındaki aritmetik ortalaması 1,43, su kirliliğine ilişkin çevre duyarlılığı aritmetik ortalaması 1,55, toprak kirliliğine ilişkin çevre duyarlılığı aritmetik ortalaması 1,58, ekolojik dengeye ilişkin çevre duyarlılığı aritmetik ortalaması 1,42, çevre çalışmalarına katılım ile ilgili çevre duyarlılığı aritmetik ortalaması 0,82 olduğu belirlenmiştir. Fizik öğretmenlerinin toprak kirliliğine daha çok duyarlılık gösterdikleri, çevre çalışmalarına katılım konusunda ise en az duyarlı oldukları söylenebilir. Fizik öğretmenlerinin kendi aldıkları çevre eğitimine ilişkin görüşlerinin dağılımı Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6

Öğretmenlerin Çevre Eğitimlerine İlişkin Görüşleri

Sorular	Evet	Kısmen	Hayır	\bar{x}
	f	f	f	
21. Hava kirliliği konusunda bilinçlenmeniz için yeterli eğitim aldığınıza inanıyor musunuz?	32	47	21	1,11
22. Su kirliliği konusunda bilinçlenmeniz için yeterli eğitim aldığınıza inanıyor musunuz?	35	46	19	1,16
23. Toprak kirliliği konusunda bilinçlenmeniz için yeterli eğitim aldığınıza inanıyor musunuz?	28	49	23	1,05
24. Ekolojik denge konusunda bilinçlenmeniz için yeterli eğitim aldığınıza inanıyor musunuz?	26	54	20	1,06
Toplam	N=100			4.38 /4 1,10

Tablo 6’da görüldüğü üzere fizik öğretmenlerinin öğrenim hayatlarındaki aldıkları çevre eğitimlerine ilişkin cevaplarının aritmetik ortalaması 1,10 olarak bulunmuştur. Hava, su, toprak kirlenmesi ve ekolojik denge konularında fizik öğretmenlerinin kısmen yeterli eğitim aldıklarını ifade ettikleri görülmektedir. Öğretmenlerin önemli bir kısmının, bilinçlenmeleri için yeterli eğitim almadıklarını ifade ettikleri söylenebilir. Fizik öğretmenlerinin görüşlerine göre okullarda yeterince çevre eğitimi verilip verilmediğine ilişkin görüşlerinin dağılımı Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7

Okullardaki Çevre Eğitiminin Yeterliliğine İlişkin Öğretmen Görüşleri

Okullarda çevre eğitimi	Evet	Kısmen	Hayır
	f	f	f
Okullarda öğrencilere yeterince çevre eğitimi verildiğine inanıyor musunuz?	12	50	38

Tablo 7’de görüldüğü üzere 100 fizik öğretmenin yarısı okullarda öğrencilere çevre eğitiminin kısmen verildiğini ifade etmiştir. Öğretmenlerin 38’i (%38’i) ise okullarda öğrencilere yeterince çevre eğitimi verilmediğini düşünmektedir. Buna karşın sadece 12 öğretmen öğrencilere verilen çevre eğitimini yeterli bulmaktadır. Bu verilere göre fizik öğretmenlerinin önemli bir çoğunluğunun okullarda öğrencilere yeterince çevre eğitimi verilmediğine inandıkları söylenebilir. Fizik öğretmenlerinin kendilerinin aldıkları çevre eğitimi kısmen yeterli görürken öğrencilerinin de yeterince çevre eğitimi almadıklarına inanmaktadırlar. Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıkları ile

eğitim fakültesinden mezun olmalarına ilişkin durumları arasındaki ilişkiye bakmak üzere yapılan t-testi sonuçları Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8

Eğitim Fakültesi Mezuniyet Durumuna Göre Çevre Duyarlılığı Bağımsız Gruplar t-Testi Sonuçları

Eğitim fakültesi mezuniyet durumu	N	\bar{X}	SS	df	t	p
Mezuniyet Durumu Grupları				98	-,526	,600
Hayır, (Eğitim Fakültesi mezunu değil)	37	32,81	7,074			
Evet, (Eğitim Fakültesi mezunu)	63	35,51	5,978			

P>.05

Tablo 8’e göre eğitim fakültesi mezunu ve eğitim fakültesi olmayan fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıkları arasında herhangi bir farka rastlanmamıştır ($t=-0,526$, $p=0,600$). Eğitim fakültesi mezunu olup olmama durumunun fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıklarında fark oluşturup oluşturmadığına bakmak üzere ilişkisiz t testi yapılmıştır. Fizik öğretmenlerinin eğitim fakültesi mezunu olanlar ile olmayanların $p=0,600$ bulunduğu ve $p>0.05$ olduğundan çevreye duyarlılık ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıkları ile kıdemleri arasındaki ilişkiye bakmak üzere yapılan ANOVA testi sonuçları Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9

Kıdeme Göre Çevre Duyarlılığı ANOVA Testi Sonuçları

Kıdem	N	\bar{X}	SS	F	df	p
Kıdem grupları				0,664	3	0,576
1-5 yıl arası	2	39,5000	4,94975			
6-10 yıl arası	5	33,6000	6,14817			
11-15 yıl arası	15	32,8667	5,48852			
16 yıldan fazla	78	33,1410	6,59540			

P>.05

Tablo 9’a göre kıdemlerine göre fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıkları arasında herhangi bir farka rastlanmamıştır ($p=0,576$). Öğretmenlerin kıdem durumlarına göre çevreye duyarlılık ortalamaları arasında da anlamlı farklılık yoktur. Çünkü $p=0,576$ olduğundan öğretmenlerin kıdemleri ile çevre duyarlılıkları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Öğretmenlerin kıdemleri ile ilgili başka bir bulgu oldukça dikkat çekicidir. Öğretmenlerin 78’i 16 yıldan daha fazla, 15’i 11-15 yıl arası, 5’i 6-10 yıl arası, 2’si 1-5 yıl arası kıdeme sahip olduğu belirlenmiştir. Bu bulguya dayanarak İzmir’de çalışan fizik öğretmenlerinin yaklaşık %93’ünün on yıldan daha fazla deneyime sahip olduğu söylenebilir. Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıkları ile okullardaki çevre eğitiminin yeterliliğine ilişkin inançları arasındaki ilişkiye bakmak üzere yapılan ANOVA testi sonuçları Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10

Çevre Eğitiminin Yeterliliğine İlişkin İnançlara Göre Çevre Duyarlılığı ANOVA Testi Sonuçları

Kıdem	N	\bar{X}	SS	F	df	p
Görüş grupları				1,249	2	0,291
Hayır	37	32,0279	5,7178			
Kısmen	51	337451	5,7544			
Evet	12	34,9167	9,9768			

$P > .05$

Tablo 10'a göre çevre eğitimlerin yeterliliğine inançlarına göre fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıkları arasında herhangi bir farka rastlanmamıştır ($p=0,291$). Okullarda öğrencilere çevre eğitimi verilmesine yönelik farklı görüş bildiren öğretmenlerin çevreye duyarlılık ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Çünkü $p=0,291$ bulunduğu ve $p>0.05$ olduğundan öğretmenlerin okullardaki çevre eğitiminin yeterliliğine ilişkin inançları ile çevre duyarlılıkları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Yapılan t-testi ve ANOVA analizi sonuçlarına dayanarak eğitim fakültesi mezunu olma, kıdem, çevre eğitiminin yeterliliğine ilişkin inanç gibi farklı değişkenlerin fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıklarını etkilemediği söylenebilir. Öğretmenlerin çevre eğitiminin yeterliliğine ilişkin inançları ile çevre duyarlılıkları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu da öğretmenlerin çevre eğitime yönelik inançlarının çevre duyarlılıklarını etkilemediğini gösterir. Öğretmenlerin kıdem durumlarına göre çevre duyarlılıkları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulgu, öğretmenlerin çalışma süreleriyle çevre duyarlılıkları arasında bir ilişki olmadığını gösterir. Bu bulgular, fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıklarının bu değişkenlere bağlı olmadığını göstermektedir. Ayrıca grupların birbirine yakın çevre duyarlılığı ortalamalarına sahip olmaları ve çevre konularına dair bilgi düzeylerinin benzer olması, farklı gruplar arasında anlamlı bir ayrım olmadığını göstermektedir. Fizik öğretmenleri arasında eğitim fakültesi mezunu olup olmama, kıdem durumu veya çevre eğitimi yeterliliği inancı gibi değişkenlerden kaynaklanan anlamlı bir farklılık bulunmamış olmasının nedeni, öğretmenlerin çevre konularına hâkim bir öğretmenlik alanında homojen bir grup olması ve çevre duyarlılığının yüksek olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmada elde edilen bulgulara göre sonuçlara ulaşılmış, bu sonuçlar farklı çalışmalar ışığında tartışılmış ve öneriler getirilmiştir. Elde edilen bulgular ve analizler, fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılığına ilişkin önemli bilgiler sunmaktadır. Bu araştırma, fizik öğretmenlerinin çevre konularına yaklaşımlarını, duyarlılıklarını ve çevre eğitimi ile ilgili görüşlerini incelemeyi amaçlamıştır. Bulgular, fizik öğretmenlerinin genel olarak çevreye duyarlı olduklarını, özellikle hava, su ve toprak kirliliği ile ekolojik denge konularında yüksek bir çevre bilincine sahip olduklarını göstermektedir. Ancak, çevre çalışmalarına aktif katılım konusunda daha fazla teşvik edilmeleri ve çevre eğitimi programlarının iyileştirilmesi gerektiği de belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar, çevre eğitiminin önemini vurgularken, eğitim kurumlarının çevre konularına daha fazla odaklanması gerektiğini göstermektedir. Ayrıca, çevre konularının eğitim programlarında daha kapsamlı bir şekilde yer alması ve öğrencilere etkili bir şekilde aktarılması için çaba sarf edilmesi gerekmektedir. Bu şekilde, çevre duyarlılığının artırılması ve sürdürülebilir bir geleceğin oluşturulması için önemli bir temel oluşturulabilir.

Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıklarını ve çevre eğitime yönelik görüşlerini incelemeyi amaçlayan araştırmanın sonuçları, fizik öğretmenlerinin çevre konularına duyarlı olduklarını, özellikle hava, su, toprak kirliliği ve ekolojik denge konularında yüksek bir çevre bilincine sahip olduklarını

göstermektedir. Ancak, çevre çalışmalarına aktif katılım konusunda daha fazla teşvik edilmeleri ve çevre eğitimi programlarının iyileştirilmesi gerektiği de belirgin bir şekilde ortaya çıkmıştır. Sonuçların ardından tartışmada, bu bulguların diğer benzer çalışmalarla karşılaştırılması ve fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılığının ne kadar homojen olduğu konusu ele alınmıştır. Farklı araştırmalardan gelen farklı sonuçların, çevre duyarlılığının öğretmenlik alanlarına göre değişebileceğini gösterdiği belirtilmiş ve bu konuda daha fazla araştırmanın yapılması gerekliliği vurgulanmıştır. Araştırma sonuçları ışığında sunulan öneriler, çevre eğitimini güçlendirmek ve çevre duyarlılığını artırmak amacıyla eğitim kurumları ve öğretmenler için uygulanabilir adımları içermektedir. Öneriler, çevre eğitimine daha fazla odaklanma, öğrencilere çevre bilinci kazandırmak için etkili ders içerikleri sunma, çevre gönüllüğü çalışmalarını teşvik etme, öğretmenlerin çevre duyarlılıklarını değerlendirme ve çevre eğitimi programlarını güncelleme gibi konuları içermektedir. Ayrıca, çevre konularında bilinçlendirme kampanyaları düzenleme ve çevre eğitimini daha etkili hale getirme amacıyla daha fazla çaba sarf etme önerileri de sunulmuştur. Bu araştırma sonuçları, fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılığı ve çevre eğitimi konusundaki tutumlarını anlamamıza yardımcı olmaktadır. Ayrıca, bu çalışma, çevre eğitiminin ve çevre duyarlılığının önemini vurgulayarak, çevre konularına daha fazla dikkat çekilmesi ve çevre bilincinin artırılması gerektiğini belirtmektedir.

Fizik öğretmenlerinin hava, su, toprak kirliliği ve ekolojik dengeye ilişkin duyarlı oldukları belirlenmiştir. Fizik öğretmenlerinin toprak kirliliğine daha çok duyarlılık gösterdikleri, çevre çalışmalarına katılım konusunda ise diğer boyutlara göre daha az duyarlı oldukları saptanmıştır. Akçay ve Pekel (2017) tarafından yapılan araştırmada çevresel duyarlılıkları açısından öğretmenlik alanlarını yüksekten düşüğe doğru sıralarken biyoloji, coğrafya, sosyoloji, fen bilgisi, tarih, fizik, kimya olarak sıralanmıştır. Araştırmada sıralamada biyoloji öğretmen adaylarının önde olması beklenen bir sonuç olarak görülürken tarih ve fizik gibi alanların çevreyle çok ilişkili olmadığı söylenerek fizik öğretmenlerinden kimya öğretmenlerinin daha düşük ortalama puana sahip olmaları ilginç bulunmuştur. Yaptığımız araştırmada ise bu bulgunun tam tersine fizik öğretmenlerinin birçok konuda çevreye duyarlı oldukları, fizik öğretmenlerinin farklı değişkenlere göre bile homojen bir biçimde duyarlılıklarının yüksek olduğu bulunmuştur. Demircioğlu ve diğerleri (2015) ise fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinin çevre bilgi ve tutumlarının öğretmenlik alanlarına göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşmıştır. Bu iki araştırma arasındaki çelişki dikkate alınarak farklı alanlardaki öğretmenlerin çevre duyarlılıklarını inceleyen yeni araştırmalar yapılabilir. Bu tartışmalar, farklı araştırmalardan elde edilen sonuçların çelişkili olabileceğini ve farklı öğretmenlik alanlarındaki öğretmenlerin çevre duyarlılıklarının karmaşık ve değişken olabileceğini göstermekte, bu nedenle daha fazla araştırmanın gerekliliğini vurgulamaktadır.

Çevreyi temiz tutmanın ve çevre duyarlılığının ilk adımı çevreyi kirletmemektir. Bu bağlamda fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıklarını belirlemek üzere öğretmenlerin hava, su ve toprak kirliliği ile ekolojik dengeye ilişkin çevre duyarlılıkları belirlenmiştir. Fizik öğretmenlerinin hava kirliliğine ilişkin çevre duyarlılıklarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğretmenlerin çoğunun konuşurken ve çeşitli araçları kullanırken diğer insanların etkilenmemesine her zaman dikkat ettikleri ve buna karşın hava kirliliğine yol açmamak üzere önemli bir çoğunluğunun toplu taşıma araçlarını her zaman tercih etmedikleri saptanmıştır. Fizik öğretmenlerinin hava kirliliğine yol açmamayı dikkate alarak toplu taşıma araçları kullanma konusunda kısmen duyarlı olduğu belirlenmiştir. Buna karşın Atay Polat ve Sancar Özkök (2022) sağlık harcamaları ile ulaşım sektöründen kaynaklanan hava kirliliği arasında bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmıştır. Türkiye'de hava kirliliğindeki artışın sağlıklı yaşam kalitesinin düşmesine ve insan refahının olumsuz etkilenmesine neden olduğu, yaşam kalitesi ve refahın artırılması amacıyla hava kirliliğinin azaltılması gerektiği, ulaşım sektörü özelinde hava kirliliğinin azaltılması için toplu taşıma araçlarının tercih edilmesi, araçlardan kaynaklanan kirletici emisyonları azaltmak için yasal önlemler alınması ve temiz enerji teknolojisine sahip araçların kullanımının teşvik edilmesi gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca Türkiye Cumhuriyeti Çevre ve Şehircilik Bakanlığının 2019 yılı verilerine dayalı raporunda (2020) Türkiye'de 27 ilde hava kirliliğinin, 27 ilde su kirliliğinin, 25

ilde atıkların ve 2 ilde gürültü kirliliğinin öncelikli çevre sorunu olduğu belirlenmiştir. Raporu göre Türkiye’de en çok hava ve su kirliliği sorunu yaşanmaktadır. Fizik öğretmenlerinin hava kirliliği konusundaki yüksek duyarlılıkları ve toplu taşıma araçlarını kullanma konusundaki kısmi duyarlılıkları, hava kirliliği ile sağlık harcamaları ve yaşam kalitesi arasındaki ilişkiyi vurgulamakta; ayrıca Türkiye’de hava kirliliği sorununun önemli bir çevresel endişe olduğuna dikkat çekmektedir.

Fizik öğretmenlerinin su kirliliğine ilişkin çevre duyarlılıklarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna karşın fizik öğretmenlerinin önemli bir çoğunluğunun her zaman temizlik maddelerini, zararlı kimyasal maddeler içerip içermediğine dikkat ederek alışveriş yapmadıkları belirlenmiştir. Fizik öğretmenlerinin su kirliliğine yol açmamayı dikkate alarak temizlik maddelerini, zararlı kimyasal maddeler içerip içermediğine dikkat ederek satın alma konusunda kısmen duyarlı olduğu saptanmıştır. Buna karşın Türkiye Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2020) raporuna göre Türkiye’de 27 ilde birinci, 30 ilde ikinci, 16 ilde üçüncü öncelikli çevre sorununun su kirliliği olduğu belirlenmiş, su kirliliğinin 73 ilde önemli bir çevre sorunu olduğu vurgulanmıştır. Bu durum, Pirincci ve diğerlerinin (2020) Türkiye’deki sağlık meslek lisesi öğrencilerinin su tüketimi ve su kirliliği ile ilgili endişelere öncelik verdiğine dair bulgularıyla örtüşmektedir. Pirincci ve diğerleri (2020) de öğrenciler tarafından algılandığı şekliyle Türkiye’deki en önemli çevre sorununun ormanların azalması olduğunu, bunu hava kirliliği, farkındalık eksikliği, çarpık kentleşme ve su kirliliğinin izlediğini vurgulamıştır. İklim değişikliği ve çevre üzerine yapılan çalışmaların çoğu, iklim değişikliğinin su kaynakları, suyun korunması, suyun yeniden kullanımı ve gıda verimliliği üzerinde çok ciddi bir etkisi olmasının beklendiğini vurgulayarak su kirliliğine karşı duyarlılığın önemini vurgulamaktadır (Eneji ve diğerleri, 2021; Nesmith ve diğerleri, 2016; Sandhaus ve diğerleri, 2019). Fizik öğretmenlerinin su kirliliği konusundaki yüksek duyarlılıkları, özellikle temizlik maddelerinin içeriklerine dikkat etme konusundaki kısmi duyarlılıkları, Türkiye’de su kirliliğinin önemli çevresel bir sorun olduğunu vurgulamakta ve bu alandaki çevresel farkındalığın artırılması gerekliliğine işaret etmektedir.

Fizik öğretmenlerinin toprak kirliliğine ilişkin çevre duyarlılıklarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Toprak kirliliği ve tüm çevre duyarlılığı boyutları ile ilgili en çok duyarlılık gösterdikleri konunun yazı yazdıkları kâğıtların her iki yüzünü kullanmalarıdır. Öğretmenlerin çoğu yazı yazdıkları kâğıtların her iki yüzünü de kullanmaya özen göstermektedir. Buna karşın fizik öğretmenlerinin önemli bir çoğunluğunun her zaman yetişebilmesi için uygun koşulları dikkate alarak fidan dikmedikleri belirlenmiştir. Çabuk ve Karacaoğlu (2003) tarafından yirmi yıl önce aynı anketle yapılan bir çalışmada öğretmen adaylarının uygun koşulları göz önünde bulundurarak bazen fidan diktiği vurgulanmıştır. Fizik öğretmenlerinin yetişebilmesi için uygun koşulları dikkate alarak fidan dikme konusunda kısmen duyarlı olduğu saptanmıştır. Türkiye Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2020) raporu bu sonuçla paralellik göstererek toprak kirliliği, erozyon ve doğal çevrenin Türkiye’de çevre sorunu olduğu kabul edilmekle birlikte çevre sorunları açısından hiçbir ilde ilk üç öncelik sırasında yer almamıştır. Öğretmenlerin önemli bir yaşam kaynağı olan toprağa karşı daha koruyucu ve özenli olması gerektiği açıktır (Gürten ve Köseoğlu, 2019). Toprak kirliliği, erozyon ve ağaçlandırma arasındaki ilişki konusunda bilinçlendirme çalışmalarına ve duyarlılığın artırılmasına ihtiyaç olduğu söylenebilir, toprak kirliliği ve ağaçlandırma ile ilgili çaba ve araştırmalar artırılabilir. Fizik öğretmenlerinin toprak kirliliği konusundaki yüksek duyarlılıkları, özellikle kâğıt kullanımı konusundaki çevre duyarlılıklarının yüksek olmasıyla uyumsuz görünmektedir. Bu sonuç, toprak kirliliği ve ağaçlandırma konularında daha fazla farkındalık ve eğitim gerektiğini göstermekte, özellikle Türkiye’de bu konularda bilinçlendirme çalışmalarının artırılması ve toprak kirliliği ile ağaçlandırma arasındaki ilişkinin daha iyi anlaşılmasının önemini vurgulamalıdır.

Fizik öğretmenlerinin ekolojik dengeye ilişkin çevre duyarlılıklarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Ekolojik dengeye ilişkin insanlık için, insanlar ve hayvanlar üzerinde her türlü deney yapılmasını uygun görmedikleri saptanmıştır. Bu araştırmadaki fizik öğretmenlerinin ekolojik dengeyle ilgili duyarlılıklarının yüksek oluşu sonucu ile Oğuz ve diğerleri (2011) tarafından yapılan araştırmada

öğrencilerin genel olarak ekolojik dengenin bozulduğunun farkında oldukları, fakat Türkiye'deki yaptırımların yetersiz olduğuna inandıkları bulgusu benzerlik göstermektedir. Ayrıca Yılmaz ve diğerleri (2023) çevre tutumlarının olumlu yönde geliştirilmesinin doğal kaynakların korunması açısından önemli olduğunu vurgulamıştır. Fizik öğretmenlerinin ekolojik dengeye duyarlılıklarının yüksek olması, çevrenin korunması ve doğal kaynakların sürdürülebilirliği açısından olumlu bir sonuç olarak görülmektedir. Bu sonuç fizik öğretmenlerinin, öğrencilere çevre bilinci aşılama olumlu bir potansiyele sahip olduklarını göstermektedir.

Fizik öğretmenlerinin çevre çalışmalarına katılıma ilişkin kısmen duyarlı olduğu belirlenmiştir. Birçok öğretmenin çevre konusunda çalışan gönüllü kuruluşların çalışmalarına asla katılmadıkları, çoğunun bazen katıldıkları saptanmıştır. Ayrıca çevre çalışmalarına her zaman katılan öğretmen sayısının çok az olduğu belirlenmiştir. Uzun ve Sağlam (2007) tarafından yapılan öğretmenlerin sadece küçük bir bölümünün çevre çalışmalarına etkin olarak katıldığı saptandığı bulgusu ile Çabuk ve Karacaoğlu (2003) tarafından yapılan araştırmada öğretmen adaylarının çok az bir kısmının çevre çalışmalarına katıldığı bulgusu bu araştırmada ulaşılan sonucu desteklemektedir. Aleixo ve diğerleri (2021) tarafından yapılan araştırmada sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliği konusunda daha fazla endişe duyan grubun, çevrenin veya toplumun korunmasını teşvik etmek için düzenlenen etkinliklere katılan öğrencileri içerdiği vurgulanmıştır. Fizik öğretmenlerinin çevre çalışmalarına katılım konusundaki kısmi duyarlılığı, öğretmenlerin genel olarak bu tür etkinliklere sınırlı katılım gösterdiğini ve bu konuda farkındalığın artırılması gerektiğini göstermektedir, bu da çevre eğitimi ve farkındalığın daha fazla teşvik edilmesi gerektiğini işaret etmektedir.

Çevre duyarlılığı ile doğrudan ilgili olan hava, su, toprak kirlenmesi ve ekolojik denge konularında fizik öğretmenlerinin kısmen yeterli eğitim aldıklarını ifade ettikleri belirlenmiştir. Öğretmenlerin önemli bir kısmının yeterli çevre eğitimi almadıkları saptanmıştır. Fizik öğretmenlerinin önemli bir çoğunluğunun okullarda öğrencilere yeterince çevre eğitimi verilmediğine inandıkları da belirlenmiştir. Fizik öğretmenleri kendilerinin aldıkları çevre eğitimini kısmen yeterli görürken öğrencilerinin de yeterince çevre eğitimi almadıklarına inandıkları saptanmıştır. Malezya biyoloji, fizik ve kimya programlarının çevre konuları açısından analizini yapan Abdullah ve diğerleri (2011), biyolojinin fizik ve kimyaya kıyasla çevre bilgisini benimseme derecesine daha fazla sahip olduğunu belirtmiş ve fen bilimleri öğretmenlerinin çevre eğitimini sınıflarında uygulamak için ek çaba sarf etmeleri gerektiğini vurgulamıştır. Benzer olarak çevre konularının öğrenme sürecine entegre edilmesinin önemli olduğu ve fen alanının çevre eğitimi ile entegre olmasının gerektiği farklı araştırmalarda da vurgulanmaktadır (Amran ve diğerleri, 2019; Cobb, 1998; Esa, 2010; Monroe ve diğerleri, 2013; Sukma ve diğerleri, 2020). Fizik öğretmenlerinin çevre konularında yetersiz eğitim aldıkları ve bu eksikliğin öğrencilerine yeterince çevre eğitimi veremediklerine inandıkları sonucu, çevre eğitiminin fen bilimleri alanlarında daha fazla vurgulanması gerektiğini ve çevre konularının öğrenme sürecine daha etkin bir şekilde entegre edilmesinin önemini vurgulamaktadır.

Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıkları üzerinde eğitim fakültesi mezunu olma durumu, okullardaki çevre eğitimi yeterliliğiyle ilgili görüş ve kıdemleri gibi değişkenlerin anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır. Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıklarının farklı değişkenlere bağlı olmadığı belirlenmiştir. Fizik öğretmenleri arasında eğitim fakültesi mezunu olup olmama, kıdem durumu veya çevre eğitimi yeterliliği inancı gibi değişkenlerden kaynaklanan anlamlı bir farklılık bulunmamış olmasının nedeninin, öğretmenlerin çevre konularına hâkim bir öğretmenlik alanında homojen bir grup olması ve çevre duyarlılığının yüksek olmasından kaynaklandığı saptanmıştır. Çabuk ve Karacaoğlu (2003) ile Akçay ve Pekel (2017) çevre duyarlılığının öğretmenlik alanlarına göre farklılaştığını vurgularken Demircioğlu ve diğerleri (2015) fen ile ilgili öğretmenlik alanları arasında bir fark olmadığı sonucuna ulaşmıştır. Çabuk ve Karacaoğlu (2003) ile Akçay ve Pekel (2017) öğretmenlik alanlarına ilişkin bu farklılaşmaya öğretmen adaylarıyla yaptıkları çalışmada ulaşımlardır. Öğretmenlik mesleğine başladıktan sonra meslekte edinilen bilgi, deneyim ve tutumlarla

öğretmenlerin tutum ve düşüncelerinin benzeştiği ve homojenleştiği söylenebilir. Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılıklarının değişkenlere bağlı olarak anlamlı bir farklılık göstermemesi, öğretmenler arasında homojen bir grup olmaları ve yüksek çevre duyarlılığına sahip olmalarından kaynaklanmış olabilir. Bu sonuç, daha önceki araştırmalardaki çevre duyarlılığının öğretmenlik alanlarına bağlı olarak farklılaştığına dair bulgularla çelişmektedir ve öğretmenlerin meslekleri boyunca benzer tutumlar geliştirebileceğini işaret etmektedir.

Toplumunu oluşturan tüm insanları etkileme gücüne sahip öğretmenler sürdürülebilir kalkınmayı akıllarında bulundurursa ortaya sürdürülebilir toplum çıkabilir. Sürdürülebilir zihin, çevreye ve çevrelerindeki diğer yaşamlara değer veren öğretmenlerin niteliğini gösterecektir ve çevre duyarlılığı bu niteliğin en belirgin göstergesidir. Çevre sorunlarına öncelikle öğretmenlerin inanç, tutum, değer ve davranışlarını değiştirerek çözüm bulunabilir ve sürdürülebilirlik gerçekleşebilir (Anılan, 2014; Jinliang ve diğerleri, 2004; Noordin ve Sulaiman, 2010). Özellikle çevre kirliliğine ve sorunlarına ilişkin konularla ilgili olan fizik disiplini öğretmenlerinin sahip olması gereken bilgi, beceri ve tutumların yüksek olması gelecek nesiller adına umut vericidir. Bu nedenle fizik öğretmenleri, çevre duyarlılığı, sürdürülebilirlik ve çevre koruma konularında bilinçli ve aktif bir rol üstlenmelidir. Fizik öğretmenleri, öğrencilere çevreyle ilgili doğru bilgileri aktarmak ve çevre dostu davranışları modellemek için örnek olmalıdır. Çevre konularında duyarlı bir fizik öğretmeni, çevre sorunlarını ve sürdürülebilirlik ilkelerini anlama ve öğrencilere aktarma konusunda daha bilinçli olmalıdır. Fizik öğretmenleri, enerji, ısı transferi, hava-su-toprak-gürültü kirliliği gibi konularla ilgili gerçek dünya uygulamalarını vurgulayarak öğrencileri çevre konularında bilinçlendirmelidir. Fizik öğretmenlerinin enerji ders planlarına ilişkin iki vaka çalışmasıyla fizik öğretmenlerinin sosyo-politik manzaralarını fen eğitimine nasıl entegre edebileceklerine dair tartışan Hernandez ve diğerleri (2022), fizik eğitiminin neden sürdürülebilirlik ve çevre eğitimi ile daha güçlü bir şekilde ilişkilendirilmesi gerektiğine dair tartışmayı destekleyen sonuçlara ulaşmışlardır. Fen bilimleri öğretmen adaylarının çevre bilinci düzeyinin, sosyal bilgiler ve sınıf öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğunu belirleyen Karataş'a (2013) göre, öğretmen adaylarının çevre bilinçlerini çevre konularını içeren ders almaları etkilemekte ve çevre konularını içeren ders alanların çevre bilinci daha yüksektir. Öğrencilere gerekli bilgi ve birikimden yararlanacak ve onları gelecekte toplumun önemli yetişkinleri yapacak iklim değişikliği ve çevre bilgisiyle etkilemek için hem lise hem de öğretmen eğitimi programları gözden geçirilmelidir. Araştırma sonuçlarına göre eğitim kurumlarında çevre eğitime daha fazla vurgu yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Eğitim programlarında çevre konularının daha kapsamlı bir şekilde işlenmesini sağlayacak ve çevre duyarlılığını artıracak ders içerikleri oluşturulmalıdır. Fizik öğretmenlerinin çevre konusundaki gönüllü çalışmalara daha az duyarlı olduğu bulgusu göz önünde bulundurularak, okullarda ve üniversitelerde çevre gönüllüğü çalışmalarını teşvik edecek etkinlikler düzenlenmelidir. Farklı alanlardaki öğretmenlerin çevre duyarlılığını sürekli olarak değerlendirmek ve geri bildirim almak, bu konuda farklı kademelerde araştırmalar yapmak, çevre eğitimi programlarının etkisini artırmak için önemli görülmeli, bu değerlendirmeler sonucunda eğitim programları sürekli olarak iyileştirilmelidir. Fizik öğretmenlerinin çevre duyarlılığının ve sürdürülebilirlik ilkelerinin daha etkili bir şekilde aktarılabilmesi için, eğitim kurumlarında çevre eğitime daha fazla vurgu yapılmalı, çevre konularının kapsamlı bir şekilde işlendiği ders içerikleri oluşturulmalıdır. Bu kapsamda çevre gönüllüğü çalışmalarını teşvik edecek etkinlikler düzenlenmeli, farklı öğretmenlerin çevre duyarlılıkları sürekli olarak değerlendirilmeli ve eğitim programları sürekli olarak iyileştirilmelidir. Eğitim programlarının sürekli iyileştirilmesi, gelecek nesiller için çevre sorunlarını anlama ve çözme konusunda daha bilinçli bireyler yetiştirmenin önemini vurgular.

Araştırma sonuçları, iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik kavramları açısından dikkate alınarak çevre duyarlılığını artırmaya yönelik öneriler sunmaktadır. İlk olarak, iklim değişikliğiyle mücadelede bilinçli ve eğitilmiş bireylerin önemli bir rol oynadığı göz önüne alındığında, eğitim kurumları çevre eğitime daha fazla odaklanmalıdır. Böylelikle genç nesillerin iklim değişikliği konusundaki bilinçlerini artırarak sürdürülebilirlik için daha iyi bir temel oluşturulacaktır. Ayrıca, eğitim

programları çevre konularını vurgulamalı ve öğrencilere çevre bilinci kazandırmak için etkili ders içerikleri sunmalıdır. Etkili ders içerikleri, öğrencilerin doğal kaynakların korunması, enerji verimliliği ve çevre dostu davranışlar gibi sürdürülebilirlik ilkelerini anlamalarına yardımcı olacaktır. Öğrencilerin çevre duyarlılığını artırmak için, okullarda ve üniversitelerde çevre gönüllüğü çalışmalarını teşvik edecek etkinlikler ve kulüpler oluşturulmalıdır. Bu tür inisiyatifler, öğrencilere çevre sorunlarına aktif katılım fırsatları sunarak sürdürülebilirlik için önemli bir adım olacaktır. Ayrıca, bu tür etkinlikler öğrencilere toplumsal sorumluluk duygusu kazandırarak sürdürülebilir bir geleceğe katkı sağlayacaktır. Farklı öğretmenlik alanlarındaki öğretmenlerin çevre duyarlılığı düzenli olarak değerlendirilmelidir. Bu değerlendirmeler, çevre eğitimi programlarının iyileştirilmesinde kullanılarak eğitimcilerin sürdürülebilirlik kavramını daha iyi anlamalarına ve öğrencilere daha etkili bir şekilde aktarmalarına katkı sağlanmalıdır. Ayrıca, çevre konularına duyarlılık oluşturmak için okul içi farkındalık kampanyaları düzenlenmelidir. Bu kampanyalar, öğrencilerin ve öğretmenlerin çevre sorunlarına karşı duyarlılıklarını artırarak sürdürülebilir bir toplumun oluşturulmasına katkı sağlayacaktır. Çevre eğitimi programlarının sürdürülebilirliği için düzenli olarak gözden geçirilmeli ve güncellenmelidir. Eğitim programlarının sürdürülebilir olarak geliştirilmesi çevre konularının sürekli olarak değişen ve gelişen sorunlara uyum sağlamasına yardımcı olacaktır. Ayrıca, öğrencilere güncel ve etkili çevre bilgisi sunarak sürdürülebilirlik kavramını daha iyi anlamalarına yardımcı olacaktır.

Araştırma sonuçları, çevre duyarlılığını artırmanın ve sürdürülebilirlik bilincini yaygınlaştırmanın önemini vurgulayarak eğitim kurumlarının çevre eğitimine odaklanması, etkili ders içerikleri sunması, çevre gönüllüğü çalışmalarını teşvik etmesi, öğretmenlerin çevre duyarlılığını düzenli olarak değerlendirmesi, okul içi farkındalık kampanyaları düzenlemesi ve çevre eğitimi programlarını sürekli olarak güncellemesi gerektiğini göstermektedir. Bu öneriler çevre duyarlılığını artırarak iklim değişikliği ve sürdürülebilirlik için daha bilinçli bir toplumun oluşturulmasına katkı sağlayacaktır.

Etik Beyan

Tüm katılımcılardan yazılı bilgilendirilmiş onam alınmış ve çalışma boyunca gizlilikleri ve kişisel bilgileri özenle korunmuştur. Hassas bir konu olan çevresel duyarlılıkla ilgili veriler, katılımcı gizliliğini sağlamak için titizlikle işlenmiştir. Araştırma, verileri objektif bir şekilde analiz etmiş ve sonuçları doğru bir şekilde sunmuştur.

Kaynakça

- Abdullah, S. I. S. S., Halim, L., & Shahali, E. H. M. (2011). Integration of environmental knowledge across biology, physics and chemistry subject at secondary school level in Malaysia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 1024-1028. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.233>
- Akçay, S., ve Pekel, F. O. (2017). Öğretmen adaylarının çevre bilinci ve çevresel duyarlılıklarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *İlköğretim Online*, 16(3), 1174-1184. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.330249>
- Akyüz, E. (2020). *Çevre Sorunlarında Bilinmeyen 100 Bilimsel Gerçek*. Astana Yayınları.
- Aleixo, A. M., Leal, S., & Azeiteiro, U. M. (2021). Higher education students' perceptions of sustainable development in Portugal. *Journal of Cleaner Production*, 327, 129429. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129429>
- Alvi, M. (2016). A manual for selecting sampling techniques in research. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/70218/1/MPRA_paper_70218.pdf
- Amran, A., Perkasa, M., Satriawan, M., Jasin, I., & Irwansyah, M. (2019). Assessing students 21st century attitude and environmental awareness: promoting education for sustainable development through science education. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1157, No. 2, p. 022025). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022025>

- Anılan, B. (2014). A study of the environmental risk perceptions and environmental awareness levels of high school students. *Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching*, Vol. 15(2). https://www.eduhk.hk/apfslt/download/v15_issue2_files/anilan.pdf
- Atay Polat, M. ve Sancar Özkök, C. (2022). Ulaşımdan kaynaklanan hava kirliliği ve ekonomik büyümenin sağlık harcamaları üzerine etkileri: Türkiye analizi, *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 18(1), 114-125. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/esad/issue/70716/701417>
- Bernhardt, J. R., O'Connor, M. I., Sunday, J. M., & Gonzalez, A. (2020). Life in fluctuating environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 375(1814), 20190454. <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0454>
- Blum, N., Nazir, J., Breiting, S., Goh, K. C., & Pedretti, E. (2013). Balancing the tensions and meeting the conceptual challenges of education for sustainable development and climate change. *Environmental Education Research*, 19(2), 206-217. <https://doi.org/10.1080/13504622.2013.780588>
- Buchstaller, I., & Khattab, G. (2013). Population samples. *Research methods in linguistics*, 74-95.
- Büyükkaynak, E., ve Aslan, O. (2019). Matematik ve fen bilimleri eğitimi öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumları. *Journal of International Social Research*, 12(63).
- Chawla, L. (2020). Childhood nature connection and constructive hope: a review of research on connecting with nature and coping with environmental loss. *People and Nature*, 2(3), 619-642. <https://doi.org/10.1002/pan3.10128>
- Cobb, T. B. (1998). On the miscibility of science and environmental education. *The Journal of Environmental Education*, 29(4), 5-10. <https://doi.org/10.1080/00958969809599122>
- Çabuk, B. ve Karacaoğlu Ö.C. (2003). Üniversite öğrencilerinin çevre duyarlılıklarının incelenmesi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 36(1), 189-198. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000079
- Değirmenci, B., Durmaz, Y., Fidanoğlu, A., & Değirmenci, S. (2023), Psychological effects of COVID-19 phobia on industrial consumers: a case study in Turkey. *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 38 No. 1, 170-187. <https://doi.org/10.1108/JBIM-04-2021-0221>
- Demircioğlu, G., Demircioğlu, H., ve Yedigözoğlu, M. (2015). Fizik, kimya ve biyoloji öğretmen adaylarının çevre bilinç düzeylerinin değerlendirilmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (19), 167-193. <https://doi.org/10.14520/adyusbd.41708>
- Eneji, C.V.O., Onnoghen, N.U., Acha, J.O., & Diwa, J.B. (2021). Climate change awareness, environmental education and gender role burdens among rural farmers of Northern Cross River State, Nigeria. *International Journal of Climate Change Strategies and Management*, 13(4/5), 397-415. <https://doi.org/10.1108/IJCCSM-06-2020-0070>.
- Erdem, M., Meriç, E. ve Meriç, A. (2019). İlkokul öğrencilerinin çevresel farkındalıklarının çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Journal of STEAM Education*, 2(1), 21-38. <https://dergipark.org.tr/en/pub/steam/issue/48084/581852>
- Eryılmaz, Ç. (2019). Durkheim'da toplum-çevre etkileşimi: Dışlayıcı toplumsal olgulara karşı çevreci potansiyel. *İstanbul University Journal of Sociology*, 39(1), 135-157. <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijsosyoloji/issue/47898/601756>
- Esa, N. (2010). Environmental knowledge, attitude and practices of student teachers. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 19(1), 39-50. <https://doi.org/10.1080/10382040903545534>
- Gıncır, B., Oruç, I. ve Özatlı, N.S. (2020). X, Y, Z kuşaklarının çevre davranış düzeylerinin farklı değişkenlere göre incelenmesi: Balıkesir örneği. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 7 (2) , 491-516. <https://dergipark.org.tr/en/pub/etad/issue/58757/777624>
- Gürten, E., ve Köseoğlu, P. (2019). Üniversite öğrencilerinin “toprak ve toprak kirliliği” kavramlarına ilişkin algılarının metafor ile analizi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 243-256. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/667968>
- Hungerford, H. R., & Volk, T. L. (1990). Changing learner behavior through environmental education. *The journal of environmental education*, 21(3), 8-21. <https://doi.org/10.1080/00958964.1990.10753743>

- Jinliang, W., Yunyan, H., Ya, L., Xiang, H., Xiafei, W., & Yuanmei, J. (2004). An analysis of environmental awareness and environmental education for primary school and high school students in Kunming. *Chinese Education & Society*, 37(4), 24-31. <https://doi.org/10.1080/10611932.2004.11031653>
- Karataş, A. (2013). *Çevre bilincinin geliştirilmesinde çevre eğitiminin rolü ve Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi örneği [Doktora tezi]*, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Koç, H., ve Karatekin, K. (2013). Coğrafya öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (28), 139-174.
- Kurt Konakoğlu, S.S. (2020). Üniversite öğrencilerinin çevre konularında farkındalık, bilinç ve duyarlılık seviyesinin belirlenmesine yönelik bir çalışma: amasya üniversitesi kentsel tasarım ve peyzaj mimarlığı bölümü örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11 (2) , 130-141. <https://doi.org/10.31451/ejatd.917117>
- Li, L., Sun, W., Hu, W., & Sun, Y. (2021). Impact of natural and social environmental factors on building energy consumption: Based on bibliometrics. *Journal of Building Engineering*, 37, 102136. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2020.102136>
- Marselle, M.R., Stadler, J., Korn, H., Irvine, K.N., & Bonn, A. (2019). *Biodiversity and health in the face of climate change*. Springer Nature.
- Miller, G. T. & Spoolman, S. (2015). *Environmental science*. Cengage Learning.
- Monroe, M. C., Oxarart, A., & Plate, R. R. (2013). A role for environmental education in climate change for secondary science educators. *Applied Environmental Education & Communication*, 12(1), 4-18. <https://doi.org/10.1080/1533015X.2013.795827>
- Nesmith, S. M., Wynveen, C. J., Dixon, E. M., Brooks, B. W., Matson, C. W., Hockaday, W. C., & DeFillipo, J. E. (2016). Exploring educators' environmental education attitudes and efficacy: Insights gleaned from a Texas wetland academy. *International Journal of Science Education, Part B*, 6(3), 303-324. <https://doi.org/10.1080/21548455.2015.1078519>
- Noordin, T. A. & Sulaiman, S. (2010). The status on the level of environmental awareness in the concept of sustainable development amongst secondary school students. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1276-1280. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.187>
- Oğuz, D., Çakıcı, I., ve Kavas, S. (2011). Yükseköğretimde öğrencilerin çevre bilinci. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 12(1), 34-39. <https://core.ac.uk/download/pdf/148739627.pdf>
- Okada, T., Tamaki, T., & Managi, S. (2019). Effect of environmental awareness on purchase intention and satisfaction pertaining to electric vehicles in Japan. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 67, 503-513. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.01.012>
- Parker, R. (2015). *Essentials of Environmental Science*. Lulu. com.
- Pirincci, E., Atıcı, E., Oguzoncul, A. F., Deveci, S. E., Ozan, A. T., Şen, M. A., & Arca, M. (2020). Bir yüksekokul öğrencilerinin çevreye karşı duyarlılıklarının değerlendirilmesi. *Van Tıp Dergisi*, 27(4), 480-488. <https://doi.org/10.5505/vtd.2020.75547>
- Sadiku, M. N., Ashaolu, T. J., Ajayi-Majebi, A., & Musa, S. M. (2021). Environmental Physics: An Introduction. *International Journal of Scientific Advances*, 2(1), 32-34. <https://doi.org/10.51542/ijscia.v2i1.7>
- Sandhaus, S., Kaufmann, D., & Ramirez-Andreotta, M. (2019). Public participation, trust and data sharing: gardens as hubs for citizen science and environmental health literacy efforts. *International Journal of Science Education, Part B*, 9(1), 54-71. <https://doi.org/10.1080/21548455.2018.1542752>
- Soğukpınar, R. ve Karışan Korucu, D. (2020). Ortaokul öğrencilerinin çevreye yönelik tutumlarının incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (53), 583-606. <https://dergipark.org.tr/en/pub/maeuefd/issue/52091/580804>
- Sukma, E., Ramadhan, S., & Indriyani, V. (2020). Integration of environmental education in elementary schools. In *Journal of Physics: Conference Series*, Vol. 1481, No. 1, p. 012136,. IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012136>

- Şimşekli, Y. (2004). Çevre bilincinin geliştirilmesine yönelik çevre eğitimi etkinliklerine ilköğretim okullarının duyarlılığı. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 83-92.
- Türkiye Çevre Sorunları ve Öncelikleri Değerlendirme Raporu '2019 yılı verileriyle'. (2020). Düzenleyen; T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Çevresel Etki Değerlendirmesi, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, Çevre Envanteri ve Bilgi Yönetimi Dairesi Başkanlığı Veri Değerlendirme Şube Müdürlüğü. Yayın No.47, Ankara. <https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/tu-rk-yecevesorunlariveoncel-kler-2020-20210401124420.pdf>
- UNESCO. (2017). Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- Uzun, N., ve Sağlam, N. (2007). Orta öğretimde çevre eğitimi ve öğretmenlerin çevre eğitimi programları hakkındaki görüşleri. *Eurasian Journal of Educational Research*, 26(26), 176-187.
- Wang, X., & Cheng, Z. (2020). Cross-sectional studies: strengths, weaknesses, and recommendations. *Chest*, 158(1), S65-S71. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2020.03.012>
- Yeşil, M. ve Turan, Y. (2020). Çevresel Duyarlılık Üzerine Bir Ölçek Geliştirme Çalışması. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 10 (2) , 418-435. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/odusobiad/issue/56076/735009>
- Yeşilyurt, M., Balakoğlu, M. O., & Erol, M. (2020). The impact of environmental education activities on primary school students' environmental awareness and visual expressions. *Qualitative Research in Education*, 9(2), 188-216. <https://doi.org/10.17583/qre.2020.5115>
- Yeşilyurt, S., Şeyda, G. Ü. L., ve Demir, Y. (2013). Biyoloji öğretmen adaylarının çevre bilinci ve çevresel duyarlılığı: ölçek geliştirme çalışması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(25), 38-54.
- Yılmaz, G., Genç, N., & Taştan, Z. (2023). Investigation of ecorecreational attitudes of faculty of sport sciences students. *International Journal of Holistic Health, Sports and Recreation*, 2(1), 42-53. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8052954>