

Harezmi Eğitim Modeli'nin 6. Sınıf Öğrencilerinin Çevresel Okuryazarlık Düzeyleri Üzerindeki Etkisi

The Effect of the Harezmi Education Model on Sixth-Grade Students' Environmental Literacy Levels

Öz

Bu araştırma, disiplinlerarası ve problem çözme odaklı bir yaklaşım sunan Harezmi Eğitim Modeli'nin (HEM) 6. sınıf öğrencilerinin çevresel okuryazarlık düzeyleri üzerindeki etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Eğitim sistemlerinin küresel çevre sorunlarına duyarlı bireyler yetiştirme vizyonu doğrultusunda kurgulanan çalışmada, nicel araştırma yöntemlerinden tek grup ön test-son test yarı deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma grubunu, 2025-2026 eğitim-öğretim yılında Millî Eğitim Bakanlığı bünyesindeki bir devlet ortaokulda öğrenim görmekte olan ve HEM uygulama sürecine dahil olan 19 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak dört farklı bileşenden oluşan kapsamlı bir ölçek seti olan "Çevre Okuryazarlık Ölçeği"nin 19 sorudan oluşan çoktan seçmeli "çevre bilgisi testi", 15 soruluk 5'li likert tipinde "çevresel duyuş ölçeği", 12 soruluk 7'li likert tipinde "çevresel davranış ölçeği" kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde normallik testleri uygulanmasından sonra bağımlı örneklem t-testi ve Cohen'in d etki büyüklüğü katsayısı hesaplanmıştır. Araştırma bulguları, uygulanan modelin öğrencilerin çevresel okuryazarlık düzeylerini tüm boyutlarda istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artırdığını ortaya koymuştur. Elde edilen sonuçlar, Harezmi Eğitim Modeli'nin problem temelli ve hayatın içinden sorunlara odaklanan yapısının, teorik çevresel bilgiyi somut tutum ve davranışlara dönüştürmede oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Çalışma kapsamında ulaşılan bu sonuçlar doğrultusunda, modelin çevresel farkındalık oluşturma potansiyelinin farklı kademelerdeki öğretim programlarına entegre edilerek yaygınlaştırılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Harezmi Eğitim Modeli, fen eğitimi, çevre okuryazarlığı, ortaokul öğrencileri.

Abstract

This study was conducted to examine the effect of the Harezmi Education Model (HEM), which offers an interdisciplinary and problem-solving-oriented approach, on the environmental literacy levels of 6th-grade students. Designed in line with the vision of educational systems to cultivate individuals sensitive to global environmental issues, the study employed a pre-test-post-test quasi-experimental design, one of the quantitative research methods. The study group consisted of 19 students enrolled in a middle school under the Ministry of National Education during the 2025–2026 academic year who participated in the HEM implementation process. As a data collection tool, the "Environmental Literacy Scale"—a comprehensive set consisting of four different components—was utilized, specifically: the 19-item multiple-choice "environmental knowledge test," the 15-item 5-point Likert-type "environmental affect scale," and the 12-item 7-point Likert-type "environmental behavior scale". In the analysis of quantitative data, following the application of normality tests, paired samples t-tests and Cohen's d effect size coefficients were calculated. Research findings revealed that the implemented model statistically significantly increased students' environmental literacy levels across all dimensions. The results obtained indicate that the problem-based structure of the Harezmi Education Model, which focuses on life-related problems, is highly effective in transforming theoretical environmental knowledge into concrete attitudes and behaviors. In line with the results achieved within the scope of the study, it is recommended that the potential of the model to create environmental awareness be disseminated by integrating it into teaching programs at different levels.

Keywords: Harezmi Education Model, science education, environmental literacy, middle school students.

Sorumlu Yazar

Neslihan Bacak

Yüksek Lisans, İstanbul/Türkiye
Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
neslituranli1991@hotmail.com

orcid: 0009-0002-2807-8398

Filiz Kök

Yüksek Lisans, İstanbul/Türkiye
Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Uluslararası ve Karşılaştırmalı Eğitim Lisans
filizkok.egitim@gmail.com

orcid: 0009-0007-4736-1224

Hatice Mertoğlu

Doc. Dr., İstanbul/Türkiye Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı
hatice.mertoglu@marmara.edu.tr

orcid: 0000-0002-3172-7443

Atf Citation

Kök, F. & Bacak, N. & Mertoğlu, H. (2026). Harezmi Eğitim Modeli'nin 6. Sınıf Öğrencilerinin Çevresel Okuryazarlık Düzeyleri Üzerindeki Etkisi. *BABUR Research*, 5(1), 59–73.
DOI: 10.66119/babur.1945183

Gönderim Submitted

05.05.2026

Revizyon Revision

20.05.2026

Kabul Accepted

16.06.2026

Yayın Tarihi Publication Date

30.06.2026



1. Giriş

Fen bilimleri toplumların teknolojik ve ekonomik kalkınma süreçlerinde belirleyici bir rol oynamaktadır. Ayas (1995) tarafından vurgulandığı üzere ülkeler küresel rekabet ortamında varlıklarını sürdürürken bilim ve teknoloji yarışında ön saflarda yer alabilmek adına fen eğitimine stratejik bir önem atfetmektedir. Bu eğitim süreci Can (1998)'a göre profesyonel rehberlik eşliğinde öğrenmeyi kolaylaştıracak etkinlikler ve materyaller aracılığıyla yürütülen bir öğretim faaliyeti olarak kurgulanmaktadır. Fen eğitimi bireyleri teorik bilgiyle donatmanın yanı sıra onlara okul dışı yaşantılarında da rehberlik edecek bilişsel ve duyuşsal edinimler kazandırmayı hedefleyen bütüncül bir süreci temsil etmektedir. Türkiye'deki fen eğitimi politikaları incelendiğinde özellikle 2004 yılındaki program reformu kuramsal bir dönüm noktası teşkil etmektedir. Köseoğlu (2006) bu dönemde yapılandırılan programın temel vizyonunu bireysel farklılıklara bakılmaksızın bütün öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetişmesi şeklinde tanımlamaktadır. Bu vizyoner yaklaşım fen eğitiminin dinamik yapısını korumak amacıyla 2013 yılında gerçekleştirilen müfredat güncellemeleriyle de sürdürülmüştür (MEB, 2013). Ancak uluslararası karşılaştırmalı sınav sonuçları mevcut öğretim yaklaşımlarının öğrencilere beklenen nitelikleri kazandırmada bazen yetersiz kaldığını ortaya koymaktadır (Ersoy, 2013).

Modern eğitim sistemlerinde okulun sadece bilgi aktarılan bir yer olmaktan ziyade yaşamın ta kendisi gibi kurgulanması gerekliliği ilerlemeci eğitim felsefesinin temelini oluşturmaktadır (Demirel, 2010; Ergün, 2014). Söz konusu felsefi zeminde öğrencinin öğrenme sürecinin merkezinde yer aldığı ve öğretmenin rehber rolü üstlendiği demokratik bir öğrenme kültürü esas alınmaktadır. Okulu toplumun bir örnekleme olarak kabul eden bu anlayış bireylerin iş birliği içinde çalışarak eleştirel düşünme ile sorun çözme becerilerini gerçek yaşam durumlarında geliştirmelerine imkân tanımaktadır (MEB, 2024). Harezmi Eğitim Modeli (HEM) bu pedagojik mirasın üzerine inşa edilen ve bilgiyi somut projelere dönüştüren inşacılık kuramı ile teknolojik imkânları bütünleştiren özgün bir yaklaşımdır (Papert, 1980, 1993). Papert tarafından vurgulandığı üzere teknolojinin bilgi inşa sürecindeki rolü öğrencilerin düşünsel süreçlerini derinlemesine keşfetmelerini ve somut çıktılar aracılığıyla bilgiyi yapılandırmalarını sağlamaktadır.

HEM bünyesinde disiplinlerarası yaklaşım farklı alanların basitçe yan yana gelmesi yerine disiplinlerin problem çözme sürecinde işlev kazanan epistemik kaynaklar olarak ele alındığı bir yatay bütünleşme mantığına dayanmaktadır (MEB, 2024; Maden, 2025). Disiplin sınırlarının hayatın içinden bir problem bağlamında esnetilebildiği bu dinamik öğrenme düzeninde öğretmenler süreci disiplinlerarası bir perspektifle planlarken öğrenciler "Hayatın İçinden Sorunlar"ı veriye dayalı ispatlarla belirleyerek çözüm odaklı tasarımlar geliştirmektedir (MEB, 2024).

Bilginin uygulama bağlamında ve çok aktörlü bir biçimde üretildiği bu yaklaşım literatürde bilgi üretim anlayışıyla örtüşerek öğrencileri salt bilgi edincisi olmaktan çıkarıp çözüm üreten yetkin özneler haline getirmektedir (Gibbons vd., 1994; Maden, 2025). Modelin metodolojik omurgasını oluşturan beş temel zemin; disiplinlerarası yaklaşımın yeniden yorumlanmasından bilgi işlemsel düşünme becerilerine ve eğitim teknolojileri ile yaşam becerilerinin desteklenmesine kadar uzanan geniş bir yelpazeyi kapsamaktadır (MEB, 2024). Bu süreçte özellikle bilgi işlemsel düşünme yetkinliği; araştırma ile algoritmik düşünme ve otomasyon ya da soyutlama gibi bilişsel süreçleri kullanarak karmaşık sorunların sistematik bir biçimde çözülmesini sağlamaktadır (Wing, 2006; Gülbahar ve Kalelioğlu, 2018). HEM tarafından sunulan bu bütüncül çerçeve öğrencilerin çevre gibi disiplinler üstü niteliğe sahip karmaşık meseleleri sadece teorik olarak anlamalarını sağlamakla kalmayıp bu sorunlara yönelik bilimsel temelli ve uygulanabilir eylemler geliştirmelerini de mümkün kılmaktadır (MEB, 2024; Maden, 2025).

Sanayileşme süreciyle birlikte ivme kazanan ve günümüzde etkileri her geçen gün daha derinden hissedilen çevresel krizler doğal ekosistemlerin sürdürülebilirliğini tehdit eden en temel unsurlar haline gelmiştir (IPPC, 2014; Hungerford ve Simmons, 2003). Orr (1992) günümüzde hazırlanan hiçbir politik veya ekonomik raporun nüfus artışı ile iklim değişikliği ve kaynak tükenmesi ya da biyolojik türlerin yok olması gibi hayati meselelere değinmeden tamamlanamayacağını savunmaktadır. Hızla artan dünya nüfusunun ihtiyaçlarını karşılama çabasıyla doğal kaynakların tükenmesi ile hava, su ve toprak kirliliğinin kronikleşmesi çevresel sorunları küresel bir beka meselesine dönüştürmüştür (Soran, Morgil, Atav ve Işık, 2000; Altınöz, 2010).

Söz konusu krizlerin önlenmesi ve sürdürülebilir bir gelecek inşası bireylerin çevreye karşı duyarlılık kazanmasıyla doğrudan ilişkilidir. Bu süreçteki en stratejik araç ise kuşkusuz çevre eğitimidir (Erten, 2003; Rickinson, 2001; Sauve, 1996). Erten (2005) çevre eğitiminin temel misyonunu bireylerin çevreye dair kuramsal bilgi edinmelerinin ötesinde olumlu tutumlar geliştirmelerini ve bu tutumları somut davranışlara dönüştürmelerini sağlamak olarak tanımlamaktadır. Nitekim toplumun davranış kalıplarında arzu edilen bu değişim ancak çevre okuryazarı nesiller yetiştirilerek mümkündür (Ünal, Mahçuhan ve Sayar, 2001). Roth (1992) tarafından vurgulandığı üzere çevresel davranış bireyin bilgi ile tutum ve becerilerinin eylemsel bir yansıması olup sorunların çözümüne aktif katılımı temsil etmektedir.

Çevresel okuryazarlık kavramı bilimsel literatürde ilk kez 1968 yılında Roth tarafından ele alınmış olup bu tarihten itibaren çevre eğitiminin temel vizyonu haline gelmiştir. En yalın haliyle bireyin çevreyle ilgili edindiği bilgileri tutarlı davranışlara dönüştürebilme gücü olarak tanımlanan bu yetkinlik günümüzde daha geniş bir perspektifle değerlendirilmektedir. Roth (1992) çevresel okuryazarlığı çevresel sistemlerin mevcut durumunu algılama ile yorumlama ve bu sistemlerin

sağlığını korumak ya da iyileştirmek adına gerekli eylemleri gerçekleştirebilme kapasitesi olarak nitelendirmiştir. Bu yaklaşım bireyi ekosistem içindeki pasif bir gözlemci olmaktan çıkarıp doğa ile insan arasındaki dengenin aktif bir paydaşı haline getirmektedir.

Kavramın kuramsal yapısı incelendiğinde çevresel okuryazarlığın geniş bir bilgi birikimine dayanmanın yanı sıra çevreye yönelik inanç ile tutum ve becerilerin eylemsel bir düzlemde bütünleşmesini gerektirdiği görülmektedir (Disinger ve Roth, 1992). Bu doğrultuda çevresel okuryazarlık; çevre bilgisi ile duyuşsal alan ve bilişsel beceriler ya da sorumlu çevresel davranış bileşenlerinden oluşan çok boyutlu bir yapı arz etmektedir (Hungerford ve Tomara, 1977). Bireylerin bu boyutlardaki yetkinlikleri ise üç farklı düzeyde sınıflandırılmaktadır. Temel kavramların bilindiği ancak doğa-insan etkileşiminin tam kavranmadığı aşama nominal okuryazarlık olarak adlandırılırken karmaşık sistemlerin analiz edilebildiği düzey işlevsel okuryazarlık şeklinde tanımlanmaktadır. Bu sürecin en üst noktası olan eylemsel okuryazarlık düzeyinde ise çevresel sorumluluk birey için bir yaşam felsefesi halini almaktadır (Roth, 1992).

Sürdürülebilir bir gelecek inşasında çevre sorunlarına karşı bilinçli ve eyleme geçmeye istekli nesillerin yetiştirilmesi eğitim sistemlerinin öncelikli hedefidir (Hungerford ve Tomara, 1977; Tuncer, Ertepinar ve Şahin, 2008). Bireylerin çevre sorunlarını sadece fark etmesi yeterli olmayıp bu sorunların çözümünde aktif sorumluluk üstlenmeleri toplum sağlığı ile doğal dengenin korunması açısından hayatidir (Ünal, Mahçuhan ve Sayar, 2001). Akademik çalışmalar çevresel tutum ile değerlerin özellikle ortaokul yıllarında şekillendiğini ve kalıcı hale geldiğini ortaya koymaktadır (Kuzu, 2008). Bu nedenle 6. ve 7. ya da 8. sınıf kademesindeki öğrencilerin çevresel okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi literatürde kritik bir çalışma alanı olarak değerlendirilmektedir (Chu ve ark., 2006; McBeth ve Volk, 2010). Geleneksel sınıf içi öğretim modellerinin yanı sıra öğrenciyi hayatın gerçek problemleriyle yüzleştiren yenilikçi yaklaşımlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Birleşmiş Milletler Genel Kurulu tarafından 2015 yılında kabul edilen ve kimseyi geride bırakmama ilkesine dayanan 2030 Gündemi, yoksulluğu sonlandırmak ile gezegenimizi korumak ve adaletsizlikle mücadele etmek gibi hayati hedefleri kapsayan 17 Sürdürülebilir Kalkınma Amacı'ndan (SKA) oluşmaktadır (BM, 2015). Bu evrensel hedefler farklı gelişmişlik düzeyindeki tüm ülkeler için ortak bir eylem çağrısı niteliği taşıırken küresel ve yerel sürdürülebilirlik uygulamaları için stratejik bir çerçeve sunmaktadır (MEB, 2024). Mevcut çevresel krizlerin temelinde yatan ekosistem tahribatı ve doğal kaynakların bilinçsiz kullanımı gibi faktörler dikkate alındığında SKA bu krizlerin aşılmasına yönelik uluslararası düzeyde meşruiyet kazanmış en güçlü yol haritasıdır (Newell ve Dale, 2015; Yin vd., 2015). HEM kapsamında bu evrensel amaçlara yönelik problemlerle çalışmak öğrencilerin

küresel farkındalığını artırırken onlara uluslararası iş birliği ve global vatandaşlık bilinci geliştirme fırsatı tanımaktadır (MEB, 2024). Bu entegrasyon bilginin sadece teorik olarak edinildiği bir süreç yerine uygulama bağlamında ve çok aktörlü bilgi üretimi anlayışıyla birebir örtüşmektedir (Maden, 2025). Disiplin sınırlarının hayatın içinden sorun (HİS) bağlamında esnetilmesi SKA gibi çok boyutlu ve karmaşık küresel sorunların bütüncül bir yaklaşımla ele alınmasını mümkün kılmaktadır (Maden, 2025; Gibbons vd., 1994). Böylece öğrenci kendi yerel çevresinde saptadığı bir sorunu çözerken aslında küresel bir amaca nasıl hizmet ettiğini kavrayarak öğrenme sürecine daha yüksek bir motivasyonla bağlanmaktadır.

Bu araştırmanın temel amacı Harezmi Eğitim Modeli doğrultusunda yürütülen disiplinlerarası öğrenme sürecinin 6. sınıf öğrencilerinin çevresel okuryazarlık düzeyleri üzerindeki etkilerini nicel verilerle incelemektir. Eğitim sistemlerinin öğrencileri akademik yönden donatırken aynı zamanda küresel çevre sorunlarına duyarlı bireyler olarak yetiştirme vizyonu araştırmanın temel çıkış noktasını oluşturmaktadır. Disiplinlerüstü bir yaklaşımı benimseyen bu modelin özellikle ortaokul kademesinde çevresel okuryazarlık bileşenleri olan bilgi, duyuş, davranış ya da beceri üzerindeki somut etkisinin ortaya konulması modelin etkinliğinin değerlendirilmesi açısından kritik önem taşımaktadır (Maden, 2025; MEB, 2024).

1.1. Araştırmanın Problemi

Araştırmanın temel amacı Harezmi Eğitim Modeli (HEM) doğrultusunda yürütülen disiplinlerarası öğretim sürecinin, ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin çevresel okuryazarlık düzeyleri üzerindeki etkisinin incelenmesidir. Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. HEM uygulamasına katılan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası çevre bilgisi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
2. HEM uygulamasına katılan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası çevresel duyuş puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
3. HEM uygulamasına katılan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası çevresel davranış puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

2. Yöntem

Bu bölümde araştırmanın deseni, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci ve verilerin analizi süreçlerine ilişkin detaylara yer verilmiştir.

2.1. Araştırma Modeli ve Deseni

Harezmi Eğitim Modeli'nin ortaokul öğrencilerinin çevresel okuryazarlık düzeyleri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlayan bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden yarı deneysel desenlerden tek grup ön test -son test modeli kullanılmıştır. Deneysel desenler değişkenler arasındaki neden-sonuç ilişkisini test etmeye yönelik araştırmalar olup (Cohen ve Manion, 1997; Fraenkel ve Wallen,

1996; Gay, 1996; Gay ve Airasian, 2000) araştırmacının en az bir bağımsız değişkenin bir ya da daha fazla bağımlı değişken üzerindeki etkilerini gözlemlemesine imkân tanımaktadır (Cohen ve Manion, 1997; Gay, 1996; Gay ve Airasian, 2000). Bu metodolojik çerçeve Harezmi Eğitim Modeli gibi yenilikçi ve disiplinlerarası bir eğitimsel müdahalenin öğrencilerin çevresel bilgi, duyuş ve davranış örüntüleri üzerindeki doğrudan etkisini bilimsel bir titizlikle çözümlmeyi mümkün kılmaktadır. Dolayısıyla bu araştırmada Harezmi Eğitim Modeli'nin 6. sınıf öğrencilerinin çevresel okuryazarlık düzeyine etkisini incelemek için tek grup ön test - son test yarı deneysel desen kullanılmıştır.

Eğitim araştırmalarında değişkenlerin tamamen kontrol altına alınmasının güçlüğü ve okul ortamındaki mevcut sınıfların doğal yapısının bozulmaması adına tercih edilen yarı deneysel çalışmalar örneklemin evren içerisinden rastgele seçilemediği durumlarda uygulanmaktadır (Yıldırım ve şimşek, 2003). Creswell (2012) tarafından vurgulandığı üzere yeni bir eğitim modülünün geliştirilerek uygulandığı araştırmalarda bu tür desenlerin tercih edilmesi araştırmanın doğası gereğidir. Söz konusu desen bünyesinde uygulanan işlemler deneysel uygulama süreci boyunca bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini saptamak amacıyla ön test ve son test ölçümleriyle desteklenmiştir (Bursal, 2013).

2.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2025-2026 eğitim öğretim yılında Millî Eğitim Bakanlığı bünyesindeki bir devlet ortaokulunda 6. Sınıfa devam eden ve Harezmi Eğitim Modeli uygulama sürecine dahil olan 19 öğrenci oluşturmaktadır. Katılımcılar belirlenirken okulda yürütölen standart müfredat programına ek olarak Harezmi Eğitim Modeli'nin aktif biçimde uygulanması temel kriter olarak alınmıştır. Bu seçim stratejisi araştırmanın odağındaki modelin çevresel okuryazarlık bileşenleri üzerindeki etkisini doğrudan ve sistematik bir biçimde gözlemlemeye olanak tanıyan amaçlı bir örnekleme yaklaşımını yansıtmaktadır.

2.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada öğrencilerin çevresel okuryazarlık düzeylerini belirlemek amacıyla Sontay, Gökdere ve Usta (2015) tarafından ortaokul seviyesine uygun olarak geliştirilen kapsamlı bir ölçek seti "Çevre Okuryazarlık Ölçeği"nin; 19 sorudan oluşan çoktan seçmeli "çevre bilgisi testi", 15 soruluk 5'li likert tipinde "çevresel duyuş ölçeği", 12 soruluk 7'li likert tipinde "çevresel davranış ölçeği" kullanılmıştır. Söz konusu veri toplama araçları fen bilimleri dersindeki çevre kazanımlarıyla uyumlu bir yapıda kurgulanmış olup çevresel okuryazarlığın bilgi, duyuş ve davranış bileşenlerini bütöncöl bir yaklaşımla ölçmeyi hedeflemektedir (Sontay, Gökdere ve Usta, 2015). Bu metodolojik tercih araştırmanın odaklandığı Harezmi Eğitim Modeli'nin disiplinlerarası etkilerini sadece teorik bilgi düzeyinde değil; aynı zamanda duyuşsal ve eylemsel boyutlarda da derinlemesine analiz etmeye imkân tanımaktadır.

Veri toplama sürecinin nicel boyutunu oluşturan ilk araç Çevre Bilgisi Testi (ÇBT)'dir. Bu test öğrencilerin temel ekolojik kavramlar ile çevre sorunları ve ekosistem sağlığı hakkındaki bilgilerini yoklayan çoktan seçmeli 19 maddeden meydana gelmektedir (Sontay, Gökdere ve Usta, 2015). Testten elde edilen verilerin güvenilirliği KR-20 iç tutarlık katsayısı ile hesaplanmış ve bu değer .807 olarak saptanmıştır (Sontay, Gökdere ve Usta, 2015). Ölçme aracının ikinci bileşeni olan Çevresel Duyuş Ölçeği (ÇDYÖ) ise öğrencilerin çevreye yönelik duyuşsal özelliklerini değerlendirmek amacıyla yapılandırılmıştır. 5'li Likert tipinde hazırlanan ve 15 maddeden oluşan bu ölçek; çevresel sorumluluk ile çevresel duyarlılık ve çevresel algı olmak üzere üç alt boyutu kapsamaktadır (Sontay, Gökdere ve Usta, 2015). Ölçeğin iç tutarlık katsayısı Cronbach Alpha değeri ile .860 olarak doğrulanmıştır (Sontay, Gökdere ve Usta, 2015). Araştırmanın nicel verilerini destekleyen üçüncü araç Çevresel Davranış Ölçeği (ÇDVÖ) olarak belirlenmiştir. Toplam 12 maddeden oluşan ve 7'li Likert tipinde kurgulanan bu ölçek öğrencilerin çevreye yönelik olumlu davranışlarını ne sıklıkla sergilediklerini ölçmektedir (Sontay, Gökdere ve Usta, 2015). Ölçek bünyesinde doğal dengeyi koruyucu davranış ile toplumsal davranış ve üst düzey bilişsel davranış boyutları yer almakta olup güvenilirlik katsayısı .773 olarak hesaplanmıştır (Sontay, Gökdere ve Usta, 2015). Üç farklı boyutu içeren bu ölçme araçları seti öğrenci çıktılarının çok boyutlu bir perspektifle değerlendirilmesini sağlayarak araştırmanın geçerlik zeminini güçlendirmektedir.

2.4. Uygulama Süreci

Araştırmanın uygulama süreci yarı deneysel desenin doğasına uygun olarak üç temel aşamadan meydana gelmektedir. Deneysel müdahale öncesinde öğrencilerin mevcut çevresel okuryazarlık düzeylerini saptamak amacıyla veri toplama araçları ön test olarak uygulanmıştır. Bu aşamada elde edilen veriler öğrencilerin uygulama öncesindeki çevre okuryazarlık düzeyine dair temel bir profil sunmuştur.

Ön test aşamasının tamamlanmasını takiben Harezmi Eğitim Modeli ilkeleri doğrultusunda yapılandırılan disiplinlerarası öğretim süreci başlatılmıştır. Toplam 10 hafta süren bu deneysel uygulama aşaması modelin problem çözme odaklı yapısına göre kurgulanmış olup öğrenciler bu süreçte Hayatın İçinden Sorunlar (HİS) kapsamında çevresel bir problemi belirleyerek bilimsel araştırma yöntemleri ile çözüm yolları aramışlardır. Özellikle Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA) çerçevesinde seçilen küresel problemler üzerinde çalışan öğrenciler çevresel okuryazarlık bileşenlerini gerçek yaşam durumlarında deneyimleme fırsatı bulmuşlardır.

Uygulamanın sona ermesiyle birlikte öğrencilerin çevresel okuryazarlık düzeylerindeki değişimi belirlemek amacıyla veri toplama araçları bu kez son test olarak yeniden uygulanmıştır. Son testlerden elde edilen sonuçlar 10 hafta boyunca ders dışı faaliyet olarak yürütülen Harezmi Eğitim Modeli uygulamasının etkililiğini ölçmek amacıyla istatistiksel işlemlere dahil edilmiştir.

2.5. Verilerin Analizi

Bu araştırmada elde edilen veriler, öğrencilerin ölçme aracının alt boyutlarına ilişkin ön test ve son test puanları üzerinden değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası puanları karşılaştırılmış ve verilerin analizinde bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır. Analizlerde anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiş ve elde edilen farkların büyüklüğünü belirlemek amacıyla Cohen'in d etki büyüklüğü katsayısı hesaplanmıştır.

Bu kapsamda öncelikle ölçme araçlarının güvenilirliği Cronbach Alfa katsayısı ve Kuder-Richardson 20 (KR-20) katsayısı ile incelenmiştir. Güvenirlik analizlerinin ardından öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasındaki puanları karşılaştırılmış ve veriler bağımlı örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Analizlerde anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiş, elde edilen farkların büyüklüğünü belirlemek amacıyla Cohen'in d etki büyüklüğü katsayısı hesaplanmıştır.

Tablo 1 Ölçme Araçlarına İlişkin Cronbach Alfa Güvenirlik Analizi Sonuçları

Ölçme Aracı	Madde Sayısı	Cronbach Alfa
Çevresel Duyuş Ölçeği	15	.706
Çevresel Davranış Ölçeği	12	.604

Tablo 1 incelendiğinde, çevresel duyuş ölçeğinin kabul edilebilir düzeyde (.706), çevresel davranış ölçeğinin ise kullanılabilir düzeyde (.604) güvenilir olduğu görülmektedir.

Tablo 2 Çevresel Bilgi Testine İlişkin KR-20 Güvenirlik Analizi Sonuçları

Ölçme Aracı	Madde Sayısı	KR-20
Çevresel Bilgi Testi	19	.212

Tablo 2 incelendiğinde, çevresel bilgi testine ilişkin güvenirlüğün Kuder-Richardson 20 (KR-20) katsayısı ile değerlendirildiği görülmektedir. Yapılan analiz sonucunda KR-20 katsayısı .212 olarak bulunmuştur. Bu değer, ölçme aracının iç tutarlılığının düşük düzeyde olduğunu göstermektedir.

Bununla birlikte, başarı testlerinin doğru-yanlış (0-1) biçiminde puanlanması ve farklı kazanımları ölçen maddelerden oluşması, testin görece heterojen bir yapıya sahip olmasına yol açabilmektedir. Bu durum, iç tutarlılık katsayısının düşük çıkmasına neden olabilmektedir. Ayrıca madde analizi bulgularında bazı maddelerin düşük ve negatif madde-toplam korelasyonlarına sahip olması, ölçme

aracının güvenilirlik katsayısını sınırlandıran bir unsur olarak değerlendirilebilir.

Bu bağlamda, elde edilen güvenilirlik katsayısı yorumlanırken ölçme aracının yapısal özellikleri ve madde dağılımı dikkate alınmış ve bulgular bu çerçevede ele alınmıştır.

Parametrik testlerin kullanılabilmesi için gerekli varsayımların sağlanıp sağlanmadığını belirlemek amacıyla verilerin normal dağılıma uygunluğu incelenmiştir. Bu kapsamda Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk normallik testleri uygulanmıştır. Analiz sonuçlarına göre çevresel bilgi (Shapiro-Wilk $p = .487 > .05$), çevresel duyuş ($p = .538 > .05$) ve çevresel davranış ($p = .476 > .05$) boyutlarına ilişkin verilerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Bu nedenle analizlerde parametrik testlerden bağımlı örneklem t-testi kullanılmıştır.

2.6. Etik Hususlar

Araştırmanın planlanması ve yürütülmesi süreçlerinde bilimsel araştırma yayın etiği ilkelerine uyulmuştur. Harezmi Eğitim Modeli doğrultusunda gerçekleştirilen uygulama öncesinde ilgili kurumlardan gerekli resmî izinler alınmış olup katılımcı öğrencilere araştırmanın amacı ve kapsamı hakkında şeffaf bilgilendirme yapılmıştır. Katılımın tamamen gönüllülük esasına dayandığı bu süreçte öğrencilerin kişisel verileri ile kimlik bilgileri gizli tutularak tüm analiz aşamalarında anonimlik korunmuştur. Veri toplama araçlarından elde edilen bulgular çözümlenirken katılımcı isimleri yerine kodlar kullanılmış ve veri manipülasyonundan kaçınılarak bilimsel nesnellik esas alınmıştır. Araştırma sonuçları raporlanırken dürüstlük ve tarafsızlık ilkelerine bağlı kalınarak etik standartlara tam uyum sağlanmıştır.

3. Bulgular

Bu bölümde, Harezmi Eğitim Modeli doğrultusunda yürütülen uygulamanın öğrencilerin bilgi, duyuş ve davranış düzeyleri üzerindeki etkisini ortaya koymak amacıyla yapılan analiz sonuçlarına yer verilmiştir.

Çevresel Bilgi Bulguları

Tablo 3 Öğrencilerin çevresel bilgi düzeyine ilişkin ön test-son test sonuçları

N	Ön Test (\bar{X})	Son Test (\bar{X})	t	sd	p	Cohen's d
19	10.32	15.84	-5.426	18	< .001	1.25

Tablo 3 incelendiğinde, öğrencilerin çevresel bilgi düzeylerine ilişkin son test puanlarının ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı görülmektedir ($t(18) = -5.426$, $p < .001$). Elde edilen Cohen's d değeri (1.25), uygulamanın çevresel bilgi düzeyi üzerinde büyük düzeyde bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, uygulama sürecinin öğrencilerin çevreye ilişkin bilişsel kazanımlarını güçlü biçimde desteklediğini ortaya koymaktadır.

Çevresel Duyuş Bulguları

Tablo 4 Öğrencilerin çevresel duyuş düzeyine ilişkin ön test–son test sonuçları

N	Ön Test (\bar{X})	Son Test (\bar{X})	t	sd	p	Cohen's d
19	58.42	62.53	-3.020	18	.007	0.69

Tablo 4 incelendiğinde, öğrencilerin çevresel duyuş düzeylerine ilişkin son test puanlarının ön test puanlarına göre anlamlı düzeyde arttığı görülmektedir ($t(18) = -3.020$, $p < .01$). Hesaplanan Cohen's d değeri (0.69), uygulamanın çevresel duyuş üzerinde orta düzeyde bir etki oluşturduğunu göstermektedir. Bu sonuç, uygulamanın öğrencilerin çevreye yönelik tutum, farkındalık ve duyarlılıklarını geliştirdiğini ortaya koymaktadır.

Çevresel Davranış Bulguları

Tablo 5 Öğrencilerin çevresel davranış düzeyine ilişkin ön test–son test sonuçları

N	Ön Test (\bar{X})	Son Test (\bar{X})	t	sd	p	Cohen's d
19	36.53	49.32	-5.055	18	< .001	1.16

Tablo 5 incelendiğinde, öğrencilerin çevresel davranış düzeylerine ilişkin son test puanlarının ön test puanlarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde arttığı görülmektedir ($t(18) = -5.055$, $p < .001$). Elde edilen Cohen's d değeri (1.16), uygulamanın çevresel davranış düzeyi üzerinde büyük düzeyde bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu bulgu, uygulama sürecinin öğrencilerin çevreye yönelik davranışlarını geliştirmede güçlü bir etki oluşturduğunu ortaya koymaktadır.

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada Harezmi Eğitim Modeli doğrultusunda yürütülen uygulamanın, öğrencilerin çevresel okuryazarlık düzeyleri üzerindeki etkisi tek grup ön test-son test yarı deneysel desenle incelenmiştir. Elde edilen bulgular, uygulamanın öğrencilerin bilgi, duyuş ve davranış boyutlarının tamamında anlamlı düzeyde gelişim sağladığını ortaya koymaktadır. Nicel bulgularda tüm boyutlarda istatistiksel olarak anlamlı artışlar ve orta–yüksek düzeyde etki büyüklükleri elde edilmiştir.

Araştırmanın bilgi boyutuna ilişkin bulguları değerlendirildiğinde, öğrencilerin çevresel kavramlara ilişkin bilişsel düzeylerinde anlamlı ve güçlü bir artış olduğu görülmektedir. Bununla birlikte mevcut çalışmada etki büyüklüğünün yüksek düzeyde olması, Harezmi Eğitim Modeli'nin güçlü bir öğrenme deneyimi

sunduğunu düşündürmektedir. Modelin disiplinler arası yapısı, öğrencilerin bilgiyi farklı bağlamlar içerisinde kullanmalarına olanak tanımakta ve bu durum bilginin daha kalıcı hale gelmesini sağlamaktadır (Tokmak, 2022). Bu bağlamda elde edilen bulgular, bilginin yalnızca aktarılmadığı, aynı zamanda yapılandırıldığı öğrenme ortamlarının daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Duyuşsal boyuta ilişkin bulgular incelendiğinde, öğrencilerin çevreye yönelik tutum ve farkındalıklarında anlamlı bir gelişim olduğu görülmektedir. Nicel bulgularda orta düzeyde etki büyüklüğü elde edilmesi, bu gelişimin istatistiksel olarak anlamlı olmakla birlikte davranış boyutuna kıyasla daha sınırlı olduğunu göstermektedir. Özellikle öğrencilerin çevre sorunlarını önceliklendirme becerilerinde gözlenen gelişim, duyuşsal farkındalığın artmasıyla ilişkilendirilebilir. Bu bulgu, çevresel okuryazarlığın yalnızca bilişsel değil, aynı zamanda duyuşsal bileşenleri de içeren çok boyutlu bir yapı olduğunu vurgulayan çalışmalarla örtüşmektedir (Erten, 2005). Harezmi Eğitim Modeli'nin öğrenci merkezli yapısı ve aktif katılımı teşvik eden öğrenme ortamı, öğrencilerin çevresel konularla daha güçlü bir duygusal bağ kurmalarını sağlamış olabilir. Nitekim öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katıldıkları durumlarda, öğrenilen içeriğe yönelik tutumlarının daha olumlu yönde geliştiği bilinmektedir (Ceylan, Öğten, Tüfekçi ve Yurttaş, 2020; Çimşir, Dünya Polat, Çaça ve Kocaman, 2022).

Araştırmanın en dikkat çekici bulgularından biri, davranış boyutunda elde edilen yüksek etki büyüklüğüdür. Literatürde çevre eğitimi süreçlerinde bilgi ve tutum değişiminin görece daha kolay gerçekleştiği, ancak bu değişimlerin davranışa dönüşmesinin daha zor olduğu sıklıkla ifade edilmektedir (Erten, 2005). Bu açıdan değerlendirildiğinde, mevcut araştırmada davranış boyutunda büyük etki büyüklüğüne ulaşılması önemli bir bulgu olarak değerlendirilebilir. Harezmi Eğitim Modeli'nin problem temelli yapısı, öğrencilerin gerçek yaşam problemleri üzerinde çalışmasını sağlayarak öğrenilen bilgilerin davranışa dönüşmesini kolaylaştırmış olabilir. Öğrencilerin yalnızca bilgi edinmekle kalmayıp, bu bilgiyi çözüm üretme sürecinde kullanmaları, davranışsal değişimin temel belirleyicilerinden biri olarak değerlendirilebilir.

Bu durum, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının temel ilkeleriyle de uyumludur (Tokmak, 2022).

Araştırma bulguları, Harezmi Eğitim Modeli'ne ilişkin yapılan çalışmalarla da genel olarak örtüşmektedir. Harezmi Eğitim Modeli'nin bilimsel okuryazarlık üzerindeki geliştirici etkisi literatürdeki güncel çalışmalarla da desteklenmektedir. Kök (2024) tarafından ortaokul öğrencileriyle yürütülen araştırmada modelin evrensel fen okuryazarlık düzeylerini istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde artırdığı saptanmıştır. Koçoğlu (2018), modelin öğrencilerin günlük yaşam

problemleriyle ilişki kurma becerilerini geliştirdiğini belirtirken; Tokmak, Yılmaz ve Şeker (2023) öğrencilerin problem çözme becerilerinde anlamlı gelişim olduğunu ifade etmektedir. Ayrıca Çimşir, Dünya Polat, Çaça ve Kocaman (2022) modelin öğrencilerin öğrenme süreçlerine aktif katılımını desteklediğini ortaya koymuştur. Ayrıca Seçer (2021) öğretmenlerin modele yönelik olumlu görüşler geliştirdiğini ifade etmektedir. Bu çalışmalar, mevcut araştırmada elde edilen bulguların kuramsal ve uygulamalı olarak desteklendiğini göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, bu araştırma Harezmi Eğitim Modeli'nin çevresel okuryazarlık üzerindeki etkisini çok boyutlu bir şekilde ortaya koymaktadır. Elde edilen bulgular Harezmi Eğitim Modeli'nin öğrencilerin çevresel okuryazarlık düzeylerini bilgi, duyuş ve davranış boyutlarında anlamlı ve güçlü bir şekilde geliştirdiğini göstermektedir. Özellikle davranış boyutunda elde edilen güçlü etki, modelin öğrencilerin çevresel sorumluluk geliştirmelerinde önemli bir rol oynayabileceğini ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, çevre eğitimi süreçlerinde disiplinlerarası, öğrenci merkezli ve problem temelli yaklaşımların önemini vurgulamaktadır.

Bu araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda, Harezmi Eğitim Modeli'nin çevre eğitimi uygulamalarında sistematik ve planlı bir biçimde daha yaygın olarak kullanılmasının önemli katkılar sağlayabileceği değerlendirilmektedir. Özellikle öğrencilerin çevresel okuryazarlık düzeylerinde bilgi, duyuş ve davranış boyutlarının tamamında gözlenen anlamlı gelişim dikkate alındığında, modelin farklı sınıf düzeylerinde ve disiplinler arası yaklaşımla yeniden yapılandırılarak öğretim programlarına entegre edilmesi önerilmektedir. Bununla birlikte çevre eğitimi süreçlerinde yalnızca bilişsel kazanımlara odaklanan geleneksel öğretim yaklaşımları yerine, öğrencinin öğrenme sürecine aktif katılımını sağlayan, gerçek yaşam problemleriyle ilişkilendirilmiş ve problem temelli öğrenme ortamlarının oluşturulmasının daha etkili sonuçlar doğuracağı düşünülmektedir.

Gelecek araştırmalarda, Harezmi Eğitim Modeli'nin farklı sosyo-demografik özelliklere sahip örneklemeler üzerinde uygulanarak etkisinin karşılaştırmalı biçimde incelenmesi, elde edilen bulguların genellenebilirliğine katkı sağlayacaktır. Ayrıca modelin uzun vadeli etkilerinin izlenmesine yönelik boylamsal çalışmaların yürütülmesi, özellikle davranış boyutunda elde edilen kazanımların kalıcılığına ilişkin daha kapsamlı değerlendirmeler yapılmasına imkân tanıyacaktır. Bununla birlikte nicel bulguların nitel verilerle desteklendiği karma yöntem araştırmalarının yapılması, öğrencilerin öğrenme süreçlerine ilişkin daha derinlemesine ve çok boyutlu veriler elde edilmesine olanak sağlayacaktır.

Kaynakça

- Altınöz, N. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre okuryazarlık düzeyleri*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Sakarya.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve bir örnek uygulama. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149–155.
- Birleşmiş Milletler. (2015). *Dünyamızı dönüştürmek: 2030 sürdürülebilir kalkınma gündemi*.
- Bursal, M. (2013). Nicel yöntemler. S. B. Demir (Ed.), *Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları: Araştırma deseni içinde* (ss. 37–56). Eğiten Kitap.
- Can, S. (1998). Fen öğretimi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 241, 17–21.
- Ceylan, Ö., Öğten, M., Tüfekçi, V., & Yurttaş, M. Ö. (2020). Öğrencilerin Harezmi eğitim modeline yönelik metaforik algılarının belirlenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 49(225), 227–251.
- Chu, H. E., Shin, D. H., & Lee, M. N. (2006). Korean students' environmental literacy and variables affecting environmental literacy. In S. Wooltorton & D. Marinova (Eds.), *Sharing wisdom for our future: Environmental education in action*.
- Cohen, L., & Manion, L. (1997). *Research methods in education* (4th ed.). Routledge.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th ed.). Pearson.
- Çimşir, S., Dünya Polat, R., Çaça, Ş., & Kocaman, H. (2022). İlkokul 3. sınıf öğrencilerinin ve velilerinin Harezmi eğitim modeli'ne ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Edebiyat Dilbilim Eğitim ve Bilimsel Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 131–144.
- Demirel, Ö. (2010). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Pegem Akademi.
- Disinger, J. F., & Roth, C. E. (1992). *Environmental literacy*. ERIC/SMEAC.
- Ergün, M. (2014). *Eğitim felsefesi*. Pegem Akademi.
- Ersoy, E. (2013). Türkiye'de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 28, 415–429.
- Erten, S. (2003). 5. sınıf öğrencilerinde “çöplerin azaltılması” bilincinin kazandırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 94–103.
- Erten, S. (2005). Okul öncesi öğretmen adaylarında çevreye yararlı davranışların araştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 91–100.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (1996). *How to design and evaluate research in education* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Gay, L. R. (1996). *Educational research: Competencies for analysis and application* (5th ed.). Merrill.
- Gay, L. R., & Airasian, P. (2000). *Educational research: Competencies for analysis and application* (6th ed.). Merrill.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., & Trow, M. (1994). *The new production of knowledge*. Sage.
- Gülbahar, Y., & Kalelioğlu, F. (2018). Bilişim teknolojileri ve bilgisayar bilimi öğretim programı. *Milli Eğitim Dergisi*, 47(217), 5–23.

- Hungerford, H., & Simmons, B. (2003). Environmental educators. *Journal of Environmental Education*, 11, 4–11.
- Hungerford, H. R., & Tomara, A. N. (1977). *Science in the elementary school*. Stipes.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2014). *Climate change 2014*. Cambridge University Press.
- Koçoğlu, E. (2018). Harezmi eğitim modeli analizi. *Turkish Studies Educational Sciences*, 13(19), 1187–1200.
- Kök, F. (2024). *Harezmi Eğitim Modeli'nin hayat boyu öğrenme anahtar yetkinliklerinden; matematik, fen ve dijital okuryazarlık yetkinliklerine etkisi: Karma bir çalışma* [Yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul.
- Köseoğlu, F. (2006). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Asil Yayın.
- Kuzu, T. (2008). Çevre bilinci geliştirme. *Selçuk Üniversitesi Dergisi*, 19, 329–330.
- Maden, D. (2025). Disiplinlerarası öğrenme ve Harezmi modeli. *BABUR Research*, 4(2), 115–142.
- McBeth, B., & Volk, T. (2010). *The national environmental literacy project*. University of Wisconsin.
- MEB. (2013). *Fen bilimleri öğretim programı*.
- MEB. (2016). *Harezmi eğitim modeli çalıştay raporu*.
- MEB. (2018a). *Harezmi eğitim modeli pilot uygulama raporu*.
- MEB. (2018b). *Harezmi eğitim modeli çalışmaları*.
- MEB. (2024). *Harezmi Eğitim Modeli uygulama kılavuzu*. <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/2024harezmi-kilavuz.pdf>
- Newell, R., & Dale, A. (2015). Climate change communication. *Environmental Communication*, 9(2), 208–227.
- Orr, D. W. (1992). Ecological literacy: Education and the transition to a postmodern world. *State University of New York Press*.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas*. Basic Books.
- Papert, S. (1993). *The children's machine*. Basic Books. New York.
- Rickinson, M. (2001). Environmental education. *Environmental Education Research*, 8(2), 120–139.
- Roth, C.E. (1968). Curriculum overview for developing environmentally literate citizens. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED032982.pdf>, 21.04.2022.
- Roth, C. E. (1992). *Environmental Literacy: Its roots, evolution and directions in the 1990s*. Columbus: OH: ERIC Clearinghouse for Science, Mathematics and Environmental Education.
- Sauvé, L. (1996). Environmental education. *Canadian Journal of Environmental Education*, 1(1), 7–34.
- Seçer, T. (2021). *Harezmi eğitim modeli öğretmen görüşleri* [Yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı, İstanbul.
- Sontay, G., Gökdere, M., & Usta, E. (2015). Çevre okuryazarlığı ölçeği. *Necatibey Eğitim Fakültesi*

Dergisi, 9(1), 49–80.

- Soran, H., Morgil, İ., Atav, İ., & Işık, S. (2000). Çevre ilgisi araştırması. *Hacettepe Üniversitesi Dergisi*, 18, 128–139.
- Tokmak, A. (2022). *Harezmi eğitim modelinin sosyal bilgiler dersinde uygulanması*. [Doktora tezi]. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkçe Ve Sosyal Bilimler Eğitimi Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Tokmak, A., Yılmaz, A., & Şeker, M. (2022). Computational thinking. *Education Quarterly Reviews*, 5, 526–541.
- Tokmak, A., Yılmaz, A., & Şeker, M. (2023). Social studies course. *Sakarya University Journal of Education*, 13(2), 286–325. <https://doi.org/10.19126/suje.1268001>
- Tuncer, G. T., Ertepinar, H., & Şahin, E. (2008). Çevre okuryazarlığı: Geleceğin öğretmenleri sürdürülebilir bir gelecek için hazır mı? 8. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 27-29.
- Ünal, S., Mançuhan, E., ve Sayar, A. A. (2001). Çevre bilinci, bilgisi ve eğitimi. *Marmara Üniversitesi Yayınları*, Yeni Teknolojiler Araştırma Merkezi, Yayın No: 1, İstanbul.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2003). *Nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin.
- Yin, Y., Mizokami, S., & Aikawa, K. (2015). Energy consumption. *Applied Energy*, 159, 449–457.