

Eğitim Bilimleri Alanında Akademik Araştırmalar

Editör: Doç. Dr. Mustafa Ersoy



ÖZGÜR
YAYINLARI

Eğitim Bilimleri Alanında Akademik Araştırmalar

Editör:

Doç. Dr. Mustafa Ersoy



Published by

Özgür Yayın-Dağıtım Co. Ltd.

Certificate Number: 45503

📍 15 Temmuz Mah. 148136. Sk. No: 9 Şhitkamil/Gaziantep

☎ +90.850 260 09 97

📞 +90.532 289 82 15

🌐 www.ozgurayinlari.com

✉ info@ozgurayinlari.com

Eğitim Bilimleri Alanında Akademik Araştırmalar

Editör: Doç. Dr. Mustafa Ersoy

Language: Turkish-English

Publication Date: 2025

Cover design by Mehmet Çakır

Cover design and image licensed under CC BY-NC 4.0

Print and digital versions typeset by Çizgi Medya Co. Ltd.

ISBN (PDF): 978-625-5646-59-0

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub802>



This work is licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>
This license allows for copying any part of the work for personal use, not commercial use, providing author attribution is clearly stated.

Suggested citation:

Ersoy, M. (ed) (2025). *Eğitim Bilimleri Alanında Akademik Araştırmalar*. Özgür Publications.

DOI: <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub802>. License: CC-BY-NC 4.0

The full text of this book has been peer-reviewed to ensure high academic standards. For full review policies, see <https://www.ozgurayinlari.com/>



Ön Söz

21. yüzyıl, eğitim sistemlerini yalnızca bilgi aktarımının ötesine geçerek bireyin çok boyutlu gelişimini merkeze alan bir anlayışla yeniden şekillendirmektedir. Dijitalleşme, küresel göç hareketliliği, çevresel krizler ve teknolojik devrimler, eğitim politikalarının ve uygulamalarının yeniden düşünülmesini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda hazırlanan “Eğitim Bilimleri Alanında Akademik Araştırmalar” adlı bu kitap, çağdaş eğitimin karşı karşıya kaldığı temel meseleleri disiplinlerarası bir bakış açısıyla ele almakta ve eğitim araştırmalarına yenilikçi katkılar sunmayı amaçlamaktadır.

Kitabın ilk bölümünde, Semra Tanrıöver tarafından kaleme alınan “STEM SOS Modeli: Proje Tabanlı ve Araştırma Temelli Öğrenmenin Bütünleşik Bir Yaklaşımı” başlıklı çalışma, 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasında bütüncül ve yapılandırılmış bir model olan STEM SOS yaklaşımını tanıtmaktadır. Proje tabanlı ve araştırma temelli öğrenme yöntemlerinin entegrasyonu ile öğrencilerin bilimsel düşünme, problem çözme, iş birliği ve iletişim gibi kritik becerilerinin gelişimini destekleyen bu model, Türkiye’deki STEM uygulamaları açısından önemli bir örnek sunmaktadır.

İkinci bölümde, Mine Aksoylar ve çalışma arkadaşlarının “Yabancı Öğrencilerin Göç Deneyimlerini Anlamak” başlıklı araştırması, göçmen ve mülteci öğrencilerin eğitim sisteminde karşılaştıkları çok katmanlı sorunları deneyim temelli bir yaklaşımla incelemektedir. Göç öncesi, sırası ve sonrası yaşantıların çocukların eğitime katılımı üzerindeki etkilerini görünür kılan bu çalışma, kapsayıcı ve duyarlı eğitim politikalarının inşasında önemli ipuçları sunmaktadır.

Ayşegül Tongal tarafından hazırlanan üçüncü bölüm, “Çevre Eğitimi ve Sıfır Atık Bağlamında: Üstbilişsel Farkındalık, Akıl Yürütme ve TPKK Uygulamaları” başlığını taşımakta ve sürdürülebilir bir gelecek için çevre eğitiminde pedagojik, teknolojik ve bilişsel bileşenlerin entegrasyonunu incelemektedir. Öğrenmenin hem formal hem de informal ortamlarda gerçekleştiği bu yaklaşımda, öğrencilerin metabilişsel farkındalık düzeylerinin ve akıl yürütme becerilerinin artırılması, çevreye duyarlı bireylerin yetiştirilmesinde temel bir unsur olarak vurgulanmaktadır.

Son olarak, yine Ayşegül Tongal’ın katkısıyla kaleme alınan “21. Yüzyılda Fen Eğitimi: Yapay Zekâ Destekli Öğrenme, Yenilikçi Öğretim Teknolojileri,

Uzaktan Eğitim ve Örtük Öğretmenlik Kuramları” başlıklı bölüm, fen eğitiminde dijital dönüşümün etkilerini çok yönlü olarak tartışmaktadır. Yapay zekâ, artırılmış/sanal gerçeklik, metaverse ve robotik gibi yenilikçi teknolojilerin eğitim süreçlerine entegrasyonu ile birlikte öğretmen inançlarının öğrenme üzerindeki örtük etkilerine dikkat çekilmektedir.

Bu kitap, hem akademisyenler hem öğretmenler hem de eğitim politikası yapıcılar için güncel, uygulanabilir ve teorik açıdan zengin bir başvuru kaynağıdır. Eğitimin değişen dinamiklerine uyum sağlayabilen bir yaklaşım geliştirmek isteyen tüm paydaşlara katkı sunması dileğiyle...

İçindekiler

Ön Söz

iii

Bölüm 1

STEM SOS Modeli: Proje Tabanlı ve Araştırma Temelli Öğrenmenin
Bütünleşik Bir Yaklaşımı

1

Senra Tanrıöver

Bölüm 2

Yabancı Öğrencilerin Göç Deneyimlerini Anlamak

13

Mine Aksoylar

Cemil Yücel

Cavide Demirci

Bölüm 3

In the Context of Environmental Education and Zero Waste: Metacognitive
Awareness, Reasoning and TPACK Applications

33

Ayşegül Tongal

Bölüm 4

21. Yüzyılda Fen Eğitimi: Yapay Zekâ Destekli Öğrenme, Yenilikçi Öğretim
Teknolojileri, Uzaktan Eğitim ve Örtük Öğretmenlik Kuramları

51

Ayşegül Tongal

STEM SOS Modeli: Proje Tabanlı ve Araştırma Temelli Öğrenmenin Bütünleşik Bir Yaklaşımı

Semra Tanrıöver¹

Özet

21. yüzyıl becerilerinin eğitim sistemlerine entegrasyonu, STEM eğitiminin önemini giderek artırmaktadır. Bu bağlamda, disiplinler arası öğrenmeyi ve öğrenci merkezli yaklaşımı destekleyen STEM SOS modeli, proje tabanlı öğrenme (PTÖ) ve araştırma temelli öğrenmenin bütünleştirildiği yenilikçi bir eğitim yaklaşımı olarak öne çıkmaktadır. Bu bölümde, STEM SOS modelinin kuramsal temelleri, yapılandırılmış proje düzeyleri (Düzyey I, II ve III) ve öğrenme sürecine etkileri ayrıntılı biçimde ele alınmıştır. Modelin öğrencilerin bilimsel araştırma yapma, problem çözme, iş birliği, yaratıcı düşünme ve iletişim becerileri gibi alanlarda önemli kazanımlar elde etmelerini sağladığı vurgulanmıştır. Ayrıca, kadın öğrenciler ve azınlık gruplar üzerindeki olumlu etkilerine dikkat çekilmiş; STEM alanlarına olan ilgiyi ve kariyer yönelimini artırmadaki potansiyeli tartışılmıştır. STEM SOS modeli, öğrencilerin gerçek yaşam problemleriyle yüzleşerek disiplinler arası ürünler ortaya koymalarını, teknoloji entegrasyonu ile anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmelerini ve 21. yüzyıl iş gücü için gerekli olan becerileri kazanmalarını amaçlamaktadır. Öğretmen rehberliğinde yürütülen projeler, öğrencilerin sorumluluk alarak öğrenme süreçlerine aktif katılımını desteklemektedir. Bu yönüyle STEM SOS modeli, Türkiye'deki STEM uygulamalarına yönelik örnek oluşturabilecek etkili ve uygulanabilir bir eğitim modeli sunmaktadır.

1. Giriş

21. yüzyılda bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) alanlarına yönelik eğitim, yalnızca bilgi aktarımını değil, aynı zamanda öğrencilerin gerçek yaşam problemlerine çözüm üretebilme, birlikte çalışma, yaratıcı düşünme ve etkili iletişim kurma gibi becerileri geliştirmeyi de hedeflemektedir (Kennedy ve Odell, 2014; Taylor, 2019). Bu kapsamda,

1 Science education teacher, Ministry of National Education Antalya Science and Art Center 1, Turkey, semtover@hotmail.com, ORCID ID: 0000-0003-0979-9384

STEM eğitiminin temel amaçlarından biri, öğrencileri hızla değişen dünya koşullarına hazırlamak ve onları hem akademik hem de mesleki anlamda donanımlı bireyler olarak yetiştirmektir. STEM eğitiminin bu dönüşüm sürecinde, disiplinlerarası yaklaşımları temel alan ve öğrenenleri aktif sürece dahil eden modellerin önemi artmaktadır.

Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ), öğrencilerin iş birliği içinde bir problem veya soruya çözüm üretmelerini, bu süreçte derinlemesine araştırma yapmalarını ve bir ürün ortaya koymalarını sağlayan öğrenci merkezli bir yaklaşımdır (Shaw, 2018; Mishner, 2014). Araştırma temelli öğrenme ise öğrencilerin bilimsel süreçleri takip ederek bilgiye ulaşmasını, kanıt toplamasını, hipotezler kurmasını ve sorgulama becerilerini geliştirmesini ön plana çıkarır. Her iki yaklaşım da öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katılımını sağlayarak anlamlı öğrenmeyi desteklemektedir.

Bu iki yaklaşımı etkili bir biçimde harmanlayan ve yapılandırılmış bir öğrenme modeli olan STEM SOS (STEM Students On the Stage), Harmony Public Schools tarafından geliştirilmiştir (Özsoy ve Şahin, 2015). STEM SOS modeli, öğrencilerin disiplinlerarası projeler aracılığıyla hem akademik bilgi düzeylerini artırmalarını hem de yaşam ve kariyer becerilerini geliştirmelerini amaçlayan bütüncül bir yaklaşımdır. Model, gerçek yaşam problemleri çerçevesinde yürütülen, çeşitli düzeylerde yapılandırılmış projeler ve öğrenci sunumlarına dayalı bir yapıda tasarlanmıştır (Şahin ve Top, 2015). Araştırmalar, STEM SOS modelinin öğrencilerin STEM alanlarına yönelik ilgilerini artırdığını, kavramsal anlayışlarını derinleştirdiğini ve 21. yüzyıl becerilerini geliştirdiğini göstermektedir (Özsoy ve Şahin, 2015; Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014).

Bu kitap bölümü, STEM SOS modelinin kuramsal temelini, öğrenme sürecindeki bileşenlerini ve ulusal/uluslararası düzeyde yürütülen araştırmalarla modelin öğrenci ve öğretmenler üzerindeki etkilerini kapsamlı bir şekilde ele almayı amaçlamaktadır. Modelin proje tabanlı ve araştırma temelli öğrenme yaklaşımlarıyla olan ilişkisi, bu bölümün temel inceleme alanlarından biri olacaktır.

2. STEM Eğitiminde Çağdaş Yaklaşımlar

STEM eğitiminin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için, öğrenen merkezli, araştırmaya dayalı ve iş birlikçi pedagojik yaklaşımların benimsenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ) ve Araştırma Temelli Öğrenme, STEM eğitiminde öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini destekleyen ve üst düzey düşünme becerilerini geliştiren iki temel yaklaşımdır. STEM SOS modeli, bu iki yaklaşımın güçlü yönlerini

bütünleştirerek öğrencilerin hem akademik başarılarını hem de 21. yüzyıl becerilerini desteklemeyi amaçlamaktadır.

2.1. Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ)

Proje Tabanlı Öğrenme (PTÖ), öğrencilere özgün ve disiplinler arası bir problem üzerinden araştırma yapma, çözüm geliştirme, ürün oluşturma ve bu süreci yansıtmaya fırsatı tanıyan bir öğrenme yaklaşımıdır. PTÖ’de öğrenciler, gerçek yaşamla bağlantılı bir problemi çözmek üzere iş birliği içinde çalışır, bilgi toplar, analiz eder ve yaratıcı çözümler üretirler (Shaw, 2018; Mishner, 2014). Bu yaklaşım, öğrencilerin sadece içerik bilgisini değil; aynı zamanda problem çözme, eleştirel düşünme, yaratıcılık ve iletişim gibi becerilerini de geliştirir.

Shaw (2018), proje tabanlı öğrenmenin STEM alanında “iş birliği, iletişim, yaratıcı ve eleştirel düşünme” gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirmedeki etkisini vurgulamıştır. Benzer şekilde Mishner (2014), PTÖ’nün öğrencilerin STEM kariyerlerine ilgilerini artırdığını ve karar verme, yansıtmaya gibi üst düzey becerileri desteklediğini belirtmiştir. Lawson (2020) ise teknolojinin PTÖ sürecine entegrasyonunun özellikle fen derslerinde eleştirel düşünmeyi desteklediğini ve öğrenci motivasyonunu artırdığını ortaya koymuştur.

2.2. Araştırma Temelli Öğrenme

Araştırma Temelli Öğrenme, öğrencilerin bilimsel süreçleri takip ederek kendi bilgilerini yapılandırmalarını temel alan bir yaklaşımdır. Öğrenciler bu süreçte gözlem yapar, veri toplar, hipotez geliştirir, deneyler tasarlar ve bulgularını yorumlar. Bu yönüyle araştırma temelli öğrenme, bilginin ezberlenmesinden ziyade anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi hedefler.

STEM eğitiminde bu yaklaşım, öğrencilerin bilimsel sorgulama becerilerini geliştirmelerine ve gerçek dünya problemlerine sistematik çözümler üretebilmelerine olanak sağlar. Özellikle Şahin, Ayar ve Adıgüzel’in (2014) çalışmasında, okul sonrası STEM etkinliklerinin araştırma temelli öğrenmeyi destekleyerek öğrencilerin hem bilimsel süreç becerilerini hem de 21. yüzyıl becerilerini geliştirmede etkili olduğu ortaya konmuştur. Benzer şekilde, Şahin, Ayar ve Adıgüzel (2014), PTÖ-STEM uygulamalarının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini ve öğrenme çıktılarını anlamlı şekilde artırdığını göstermiştir.

2.3. STEM Eğitimi İçin Bütüncül Yaklaşım İhtiyacı

Gerek proje tabanlı gerekse araştırma temelli öğrenme yaklaşımları, kendi içinde güçlü yönleri sahiptir. Ancak her iki yaklaşımın bir araya getirilmesi,

öğrenme sürecinde çok yönlü bir etki yaratmakta ve öğrencilerin disiplinler arası düşüncelerini teşvik etmektedir. Bu nedenle STEM eğitiminde yalnızca ürün ortaya koyma değil, aynı zamanda süreçte bilimsel düşünme, araştırma yapma ve sorgulama gibi becerilerin desteklenmesi gereklidir (Morgan ve Slough, 2008).

STEM SOS modeli, bu iki yaklaşımı bütünleştiren bir yapı sunarak öğrencilerin hem proje üretme becerilerini hem de bilimsel sorgulama yetkinliklerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Bu yaklaşım, öğrenmeyi hem bireysel hem de toplumsal bağlamda anlamlı hale getirmekte, öğrencilerin sadece bilgi tüketicisi değil, aynı zamanda bilgi üreticisi olmalarını teşvik etmektedir (Özsoy ve Şahin, 2015).

3. STEM SOS Modeli: Kuramsal Arka Plan ve Yapı

STEM SOS (STEM Students On the Stage) modeli, Harmony Public Schools (HPS) tarafından geliştirilmiş, proje tabanlı ve araştırma temelli öğrenmeyi harmanlayan bütüncül bir STEM öğretim yaklaşımıdır. Model, öğrencilerin disiplinlerarası problemleri çözme, ürün ortaya koyma, bilimsel süreçleri kullanma ve bu süreçleri sunma becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır (Özsoy ve Şahin, 2015). STEM SOS modeli, öğretime hazır, yapılandırılmış projeler ile öğrencilerin aktif katılımını desteklerken, aynı zamanda onların 21. yüzyıl becerilerini sistematik olarak geliştirmeyi hedefler.

3.1. STEM SOS Modelinin Temelleri

Modelin en dikkat çekici özelliği, öğrenme sürecini üç farklı düzeye (Seviye I, II, III) ayırarak öğrencilerin bireysel, grup ve toplumsal düzeylerde proje üretim süreçlerine katılımını teşvik etmesidir. Bu yapı sayesinde, öğrenciler öğrenme sürecinde giderek artan sorumluluklar üstlenmekte ve kendi öğrenmelerini yönetme becerilerini geliştirmektedir (Şahin ve Top, 2015). Modelin öğretimsel yaklaşımı, klasik ders anlatımının ötesine geçerek öğrencileri bilimsel araştırma yapmaya, mühendislik tasarımı gerçekleştirmeye ve elde ettikleri sonuçları hem yazılı hem sözlü olarak paylaşmaya yönlendirir.

Öğrenciler STEM SOS modeli kapsamında geliştirilen projelerde bilimsel düşünme, yaratıcı tasarım, veri toplama ve analiz etme gibi süreçleri bütüncül bir biçimde deneyimlemektedir. Özsoy ve Şahin (2015) tarafından yürütülen çalışmada, modelin STEM kavramlarının kavramsal anlaşılmasına katkı sağladığı, öğrencilerin STEM'e ve yükseköğrenime olan ilgisini

artırdığı, özgüven gelişimine katkı sunduğu ve teknoloji, yaşam/kariyer, iş birliği ve iletişim gibi becerileri güçlendirdiği vurgulanmıştır.

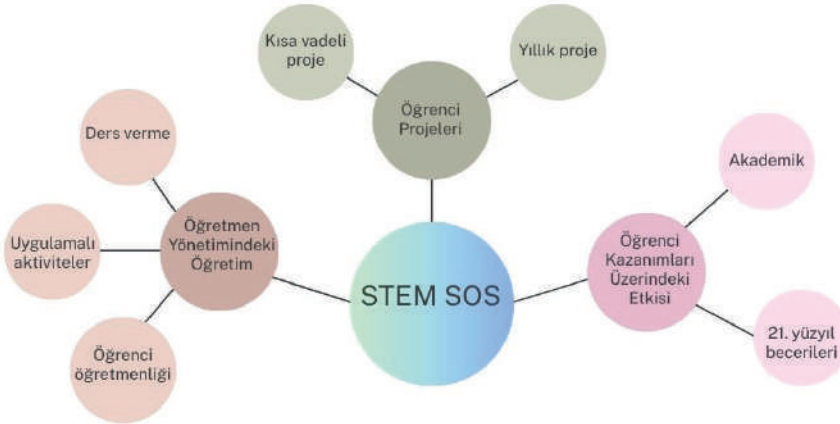
3.2. Öğrenci ve Öğretmen Roller

STEM SOS modelinde öğrenciler, aktif öğrenen olarak tanımlanır ve öğrenme sürecinin merkezinde yer alırlar. Projelerin her aşamasında sorumluluk alır, fikir üretir, bilgi toplar, çözümler geliştirir ve sonuçlarını sunarlar. Öğrenciler yalnızca akademik içerikle değil, aynı zamanda gerçek dünya sorunlarıyla yüzleşerek sosyal sorumluluk bilinci kazanırlar (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014).

Öğretmenler ise geleneksel bilgi aktarıcısı rolünden çıkarak öğrenme sürecinde rehber, kolaylaştırıcı ve mentör rolünü üstlenirler. Özsoy ve Şahin'in (2015) öğretmenlerle yaptığı görüşmeler, öğretmenlerin STEM SOS modelinde ders anlatımı, öğrenci sunumları ve grup araştırmalarıyla derslerini yapılandıklarını ve öğrencilerin daha derinlemesine öğrenmesini sağladıklarını göstermiştir. Ayrıca modelin öğretmenlerin sınıf yönetimi, öğrenci iletişimi ve mesleki gelişim açısından da katkı sağladığı vurgulanmıştır.

3.3. STEM SOS Modelinin Uygulama Yapısı ve Proje Düzeyleri

STEM SOS modeli, yapılandırılmış bir şekilde planlanan ve uygulanan projelere dayanır. Bu projeler öğretmenler tarafından önceden hazırlanmış, uygulanabilir ve ölçülebilir hedeflere sahiptir. Projeler çoğunlukla gerçek yaşam problemlerini içeren senaryolara dayalıdır ve fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin birlikte kullanımını teşvik eder (Şahin ve Top, 2015). Bu projeler, öğrencilerin araştırma yapma ve sonuçlarını video veya web sunumları gibi yollarla paylaşmalarına olanak tanır (Şahin ve Top, 2015). Bu modelin kullanılmasındaki amaç, öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını alarak iş birliği içinde proje tabanlı öğrenme temelinde akademik başarılarını artırmaya odaklanmaktır (Çepni, 2018). STEM SOS modelinin yapısı ve uygulama süreçleri, öğretim stratejileri ve öğrenci kazanımları açısından Şekil 1'de özetlenmiştir.



Şekil 1. STEM SOS Modeli: Öğretim Stratejileri ve Kazanımlar

STEM SOS modelinin uygulama yapısı, üç düzeyde yapılandırılmış proje türleri ile öğrencilerin araştırma yapma, problem çözme, teknolojiyi kullanma ve sunma becerilerini adım adım geliştirmelerine olanak tanır (Şahin ve Top, 2015). Bu düzeyler, öğrencilerin bireysel sorumluluk alma düzeylerini, disiplinler arası çalışma derinliğini ve teknoloji entegrasyonunu kademeli olarak artıracak şekilde yapılandırılmıştır (Çepni, 2018).

3.3.1. Düzey I Projeleri: Temel Araştırma Becerilerinin Kazanımı

Düzey I projeleri kısa süreli, müfredata entegre, öğretmen denetiminde yürütülen ve öğrencilerin araştırma becerilerini geliştirmeyi hedefleyen çalışmalardır. Öğretmenler, projeyi başlatmadan önce öğrencilere araştırma süreci, veri toplama ve analiz teknikleri hakkında temel bilgiler sunar. Öğrenciler, sınıf içerisinde oluşturulan 3–4 kişilik gruplar halinde, öğretmen rehberliğinde araştırmalar yapar ve projelerini bir hafta içinde tamamlarlar. Bu projelerde öğrenciler, mevcut bilimsel yasaları test etmek amacıyla basit deneyler tasarlayabilir ve bulgularını sınıf arkadaşlarına sunabilirler (Çepni, 2018; Şahin ve Top, 2015).

Sunumlar genellikle PowerPoint ile ya da görsel/fotoğraf galerileri oluşturularak gerçekleştirilir. Öğretmenler, her proje için özgün bir değerlendirme listesi kullanarak süreci izler ve öğrencilere yapıcı geri bildirim sağlarlar. Düzey I projeleri, ileri düzey projelerin altyapısını oluşturur ve öğrencilerin bilimsel düşünme alışkanlığı kazanmasına katkı sunar.

3.3.2. Düzey II Projeleri: Disiplinler Arası ve Teknoloji Entegrasyonlu Yaklaşım

Düzey II projeleri, fen ve matematik gibi farklı STEM disiplinlerini bir araya getiren, daha kapsamlı ve uzun süreli projelerdir. Bu projelerde öğrencilerden, disiplinler arası bağlantılar kurarak çözüm önerileri geliştirmeleri beklenir. Projeler, öğretmen tarafından yıl başında belirlenir ve öğrenciler dönem boyunca bu projeler üzerinde çalışırlar (Çepni, 2018).

Öğrencilere proje rehber kitapçıkları, değerlendirme ölçekleri ve teknik yönergeler sunularak yönlendirme sağlanır. Teknoloji entegrasyonu bu düzeyde önemli bir yer tutar; öğrenciler projelerini video sunumları, dijital raporlar ya da web siteleri aracılığıyla sunarlar (Şahin ve Top, 2015). Bu projeler, genellikle ortaokul düzeyindeki öğrencilere uygulanmakta ve bilimsel süreç becerileriyle birlikte dijital okuryazarlık becerilerinin de gelişimini desteklemektedir.

3.3.3. Düzey III Projeleri: Öğrenci Merkezli, Yaratıcı ve Gelişmiş Proje Deneyimi

Düzey III projeleri, öğrencilerin kendi özgün proje fikirlerini geliştirmelerine olanak tanıyan, tamamen öğrenci liderliğinde yürütülen, ileri düzey proje uygulamalarıdır. Öğrenciler bu projelerde problem tanımlar, araştırma yapar, çözüm üretir ve teknolojiyi etkin biçimde entegre ederek projelerini tamamlarlar. Düzey III projelerinde öğretmenlerin rolü yönlendirme değil, kolaylaştırıcılık ve mentorluktur. Bu düzey, daha çok lise öğrencileri için uygundur (Çepni, 2018).

Projeler, öğrencilerin isteği doğrultusunda önceden sunulan proje listelerinden seçilebilir ya da öğrenci kendi özgün fikrini geliştirebilir. Sunumlar genellikle Google Drive, YouTube, blog siteleri gibi dijital platformlar üzerinden gerçekleştirilir (Doğan ve Robin, 2015). Bu düzeyde üretilen projeler genellikle bilim fuarları, STEM yarışmaları veya okul sergileri gibi platformlarda sunulabilir (Şahin ve Top, 2015).

3.3.4. Öğrenme Sürecinde Teknoloji Entegrasyonu

STEM SOS modelinde özellikle Düzey II ve III projelerinde teknoloji entegrasyonu kritik bir rol oynar. Öğrenciler veri toplama, analiz etme, iletişim kurma, sunum hazırlama gibi birçok adımda dijital araçları etkin şekilde kullanırlar. Bu süreçte dijital okuryazarlık, medya tasarımı, çevrim içi iş birliği ve bilgi teknolojilerini kullanma becerileri desteklenir. Böylece öğrenciler sadece bilgi üreticisi değil, aynı zamanda teknolojiyi etik ve etkili biçimde kullanan bireyler olarak yetiştirilirler (Şahin vd., 2014).

4. STEM SOS Modelinin Öğrenciler Üzerindeki Etkileri

STEM SOS modeli, öğrencilerin hem akademik başarılarını hem de 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeye yönelik tasarlanmış yenilikçi bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu modelin etkileri; öğrencilerin bilimsel bilgi düzeylerinden, problem çözme ve araştırma becerilerine, özgüvenlerinden STEM alanlarına yönelik ilgilerine kadar geniş bir yelpazede incelenmiştir.

4.1. Akademik Başarıya Etkisi

STEM SOS modeliyle yürütülen çalışmalar, modelin öğrencilerin kavramsal anlamalarını ve akademik başarılarını önemli ölçüde artırdığını göstermektedir. Özsoy ve Şahin'in (2015) çalışmasında, STEM SOS projelerine katılan öğrencilerin fen ve matematik konularındaki başarı düzeylerinin arttığı, kavram yanlışlarının azaldığı ve bilimsel düşünme becerilerinin geliştiği rapor edilmiştir. Bu etki, öğrencilerin yalnızca bilgi edinmelerine değil, aynı zamanda bilgiyi uygulama ve sunma yetkinliklerine de yansımaktadır.

4.2. 21. Yüzyıl Becerilerinin Gelişimi

STEM SOS modeli, öğrencilerin eleştirel düşünme, iş birliği, iletişim, yaratıcılık, öz yönetim ve dijital okuryazarlık gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir (Şahin vd., 2014). Özellikle proje sürecinde grup çalışmaları, sunumlar ve dijital araçlarla yürütülen faaliyetler, öğrencilerin bu becerileri yapılandırarak geliştirmelerini sağlamaktadır.

Bu kapsamda Şahin (2015), STEM SOS modelinde yer alan öğretmen liderliğindeki öğretim süreci ile öğrenci merkezli proje uygulamalarının öğrencilerde hem akademik başarıyı hem de 21. yüzyıl iş gücü becerilerini artırdığını belirtmektedir. Modelin odaklandığı beceriler arasında problem çözme, analitik düşünme, zaman yönetimi, dijital sunum becerisi ve araştırma yapma yer almaktadır.

4.3. STEM Alanlarına Yönelik İlgi ve Kariyer Eğilimleri

Modelin önemli çıktılarından biri de öğrencilerin STEM alanlarına yönelik ilgilerini artırmasıdır. Çalışmalar, STEM SOS uygulamalarının özellikle kadın ve azınlık öğrenciler arasında STEM alanlarına yönelimi desteklediğini ortaya koymuştur (Şahin ve Top, 2014). Kadın öğrencilerin STEM projelerinde aktif roller üstlenmeleri, bu alanlardaki öz yeterliklerinin artmasına ve STEM kariyerlerine dair pozitif bir tutum geliştirmelerine katkı sağlamaktadır.

Şahin vd., (2014), STEM SOS projelerine katılan öğrencilerin üniversiteye yönelik tutumlarının daha olumlu olduğunu, yükseköğretimde STEM bölümlerine devam etme olasılıklarının arttığını belirtmektedir. STEM SOS etkinlikleri süresince öğrenciler bilimsel yöntemi kullanmakta, akranları ve uzmanlarla iş birliği yapmakta, verilerini analiz ederek sunumlarını teknolojik araçlarla gerçekleştirmektedir. Bu bütünlük süreci, kariyer bilinci ve yükseköğretim hedeflerinin şekillenmesine doğrudan katkı sunmaktadır.

4.4. Sosyal-Duygusal ve Öz Yönelimli Öğrenme Becerileri

STEM SOS modeli, öğrencilerin sadece bilişsel değil aynı zamanda duyuşsal gelişimlerini de desteklemektedir. Modelin öğrencilerde öz güven, azim, liderlik ve öğrenme sorumluluğu gibi sosyal-duygusal becerileri artırdığı belirtilmektedir (Şahin ve Almus, 2015). Grup projeleri sırasında alınan sorumluluklar, öz yönetim becerilerinin gelişmesini sağlamakta ve öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini planlayabilmelerine olanak tanımaktadır.

Bu bağlamda, PTÖ projeleri aracılığıyla öğrenciler hem bireysel hem de toplumsal bağlamda sorumluluk üstlenmekte, sunum yaparak öz güven geliştirmekte ve yaratıcı çözümler üretme sürecinde öğrenmenin öznesi haline gelmektedir.

5. Sonuç ve Öneriler

STEM SOS modeli, proje tabanlı öğrenme (PTÖ) ve araştırma temelli yaklaşımı harmanlayan özgün bir eğitim modeli olarak STEM alanlarında öğrenci başarısını artırmakta, 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasını desteklemekte ve özellikle farklı sosyo-kültürel geçmişe sahip öğrencilerin STEM alanlarına yönelimini teşvik etmektedir. Model, Düzey I, II ve III olmak üzere yapılandırılmış proje düzeyleriyle öğrencilerin bireysel farklılıklarını, öğrenme hızlarını ve ilgi alanlarını dikkate alan esnek bir öğrenme ortamı sunmaktadır.

STEM SOS modeli sayesinde öğrenciler;

- Bilimsel araştırma yapma,
- Gerçek yaşam problemlerine çözüm üretme,
- Teknoloji ile entegre ürün geliştirme,
- Grup çalışması yaparak iş birliği becerilerini artırma,
- Sunum ve iletişim becerilerini geliştirme,

- STEM kariyerlerine dair farkındalık kazanma gibi alanlarda önemli kazanımlar elde etmektedirler (Şahin ve Top, 2015; Özsoy ve Şahin, 2015; Çepni, 2018).

Modelin uygulama süreci, öğretmenin rehberliğinde yapılandırılmış ancak öğrencinin öğrenme sorumluluğunu üstlendiği bir biçimde ilerlemektedir. Bu yaklaşım, öğrencilerin öz yönelimli öğrenme becerilerini geliştirmelerini ve yaşam boyu öğrenme anlayışını benimsemelerini desteklemektedir.

Öneriler:

1. Eğitim politikaları düzeyinde STEM SOS gibi yapılandırılmış ve öğrenci merkezli modellerin yaygınlaştırılması için destekleyici programlar oluşturulmalı ve öğretmen eğitimi bu doğrultuda güncellenmelidir.
2. Öğretmen yetiştirme programlarında, STEM SOS modelinin felsefesi ve uygulama örneklerine yer verilerek, öğretmen adaylarının PTÖ ve araştırma temelli öğrenme konularında deneyim kazanmaları sağlanmalıdır.
3. Araştırma ve uygulama birlikteliği kapsamında, bu modelin farklı sosyo-ekonomik düzeylerdeki öğrenciler üzerindeki etkisini inceleyen uzun süreli ve karşılaştırmalı çalışmalar yapılmalıdır.
4. Dijital araçların etkin kullanımı, STEM SOS modelinde kritik bir unsur olduğundan, okullarda gerekli altyapı desteklenmeli ve öğrencilere dijital okuryazarlık becerileri kazandırılmalıdır.
5. Kapsayıcılık ilkesine uygun olarak, kadın öğrenciler ve dezavantajlı gruplar için STEM alanlarına yönelimi artıracak, modelin sosyal-duyuşsal faydalarını destekleyici çalışmalar yaygınlaştırılmalıdır (Şahin ve Top, 2014; Şahin vd., 2014).

Sonuç olarak STEM SOS modeli, öğrencileri akademik bilgi ile donatmanın ötesinde, onları karmaşık problemleri çözebilen, yaratıcı düşünen, teknolojiyi etkin kullanan ve toplum için sorumluluk alan bireyler olarak yetiştirmeyi amaçlayan kapsamlı ve çağdaş bir STEM eğitim yaklaşımı sunmaktadır.

Kaynakça

- Çepni, S. (2018). *Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi*[STEM Education from Theory to Practice]. Ankara: Anı Publishing.
- Dogan B., Robin B. (2015) *Technology's Role in Stem Education and the Stem SOS Model*. In: Sahin A. (eds) *A Practice-based Model of STEM Teaching*. Sense Publishers, Rotterdam
- Kennedy, T. J.,& Odell, M. R. L. (2014). Engaging students in STEM education. *Science Education International*, 25(3), 246-258.
- Lawson, D. (2020). *Motivating critical thinkers in fourth grade science: Action research promoting 21st century skills through technology integrated project-based learning* (Order No. 27744618). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2428039095).
- Misher, P. H. (2014). *Project-based learning in a STEM academy: Student engagement and interest in STEM careers* (Order No. 3642220). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (1630100465).
- Morgan, J. R. & Slough, S. W. (2008). *Classroom management considerations: Implementing STEM project-based learning*. In R. M. Capraro & S. W. Slough (Eds.), *Project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics approach* (pp. 159–170). Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Özsoy, N. & Sahin, A. (2015). *Make It Happen: A Study Of A Novel Teaching Style, Stem Students On The Stage (SOS) Tm, For Increasing Students' Stem Knowledge And Interest*. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-6300-019-2_4
- Sahin, A. & Almus, K. (2015). How did students' state test performances change with the new testing by school type? *Proposal presented at the American Educational Research Association (AERA), Chicago, IL*.
- Sahin, A., Willson, V., Top, N., & Capraro, R. M. (2014). Charter school system: How does student achievement compare? *Paper presented at the annual meeting of American Educational Research Association (AERA), Philadelphia, Pennsylvania*.
- Shaw, R. L. (2018). *Using project-based learning to cultivate 21st century skills in STEM education* (Order No. 13422541). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2172412807).
- Şahin, A. & Top, N. (2015). How does The STEM SOS Model help students acquire and develop 21st century skills? In: Sahin A. (eds), *A Practice-based Model of STEM Teaching:STEM Students on the Stage (SOS)* (s. 171-186). Rotterdam, ABD; Houston: Sense Publishers.
- Şahin, A., Ayar, M. C. ve Adıgüzel, T., (2014). STEM related after-school program activities and associated outcomes on student learning. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 14, 1, 309-322.

Taylor, D. C. (2019). Out of School Time (OST) STEM Activities Impact on Middle School Students' STEM Persistence: A Convergent Mixed Methods Study. Doctoral Thesis, Texas Tech University.

Yabancı Öğrencilerin Göç Deneyimlerini Anlamak¹

Mine Aksoylar²

Cemil Yücel³

Cavide Demirci⁴

Özet

Türkiye, dünyanın en fazla mülteci nüfusuna ev sahipliği yapan ülkelerden biri olarak, eğitim sisteminde dil bariyerleri, ekonomik eşitsizlikler, ayrımcılık ve kurumsal hazırlıksızlık gibi çok boyutlu sorunlarla karşı karşıyadır. Göç deneyimleri özellikle okul yaşındaki göçmen ya da mülteciler için göç öncesi (savaş, şiddet, ekonomik kriz), göç sırası (tehlikeli yolculuklar, insan hakları ihlalleri) ve göç sonrası (Türkçe öğrenme zorluğu, sosyal dışlanma, akademik uyumsuzluk) aşamalarında farklılaşır.

Göç süreçlerini ve bireyler, kurumlar ve toplumlar üzerindeki etkilerini anlamak için deneyimlere odaklanmanın üç temel avantajı vardır. İlk olarak bireyi merkeze alarak göçmen öğrencileri edilgen, kendileri hakkında söz sahibi olmayan nesneler değil, sorunlara çözüm üreten ve gelecekleri adına inisiyatif alan aktif özneler olarak görür. İkinci olarak sistemle ilgili eksiklikleri bireylere yansımaları açısından tespit ederek dil desteği eksikliği, ekonomik engeller, öğretmen yetersizliği ve ayrımcı politikalar gibi yapısal sorunları ortaya çıkarır. Üçüncü olarak da kapsayıcı politikalar için veri sağlayarak psikososyal destek, kültürel duyarlı müfredat ve finansal yardım programları gibi çözümlerin tasarlanmasına rehberlik eder.

Son yıllarda Türkiye’de göçmen/mülteci öğrenciler üzerine yapılan çalışmaların birçoğu nitel yöntemlerle yapılmıştır. Bu çalışmalardan 13

1 Bu kitap bölümü doktora tezinden üretilmiştir.

2 Başöğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, mincaksoylar@gmail.com

3 Prof. Dr., ESOĞÜ Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü, cyucel@ogu.edu.tr, ORCID ID 0000-0003-4183-8136

4 Prof. Dr., ESOĞÜ Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümü, cdemirci@ogu.edu.tr, ORCID ID 0000-0003-4789-4286

tanesinin bulguları deneyim açısından incelendiğinde bazılarının neredeyse bütün öğrenciler tarafından deneyimlendiği görülmektedir. Ayrıca deneyimler eğitim kademesine göre de değişiklik gösterir: İlkokulda dil becerisi sosyal kabulü belirlerken, lisede kimlik temelli ayrımcılık artar. Olumlu öğretmen tutumu ve akran dayanışması, uyumu kolaylaştıran kilit faktörlerdir. Sonuç olarak, göç deneyimlerini anlamak, yalnızca bireysel travmaları değil, eğitim sistemlerinin dönüşümü için gerekli kurumsal adımları da şekillendirir.

1. Giriş

Türkiye'ye göç eden bireyler, statülerine göre mülteci, sığınmacı ya da ikamet izni sahibi gibi farklı kavramlarla tanımlansa da günlük dilde genellikle “yabancı” ifadesi tercih edilmektedir. Güncel Türkçe Sözlük'e (Türk Dil Kurumu, 2025) göre ‘yabancı’ kelimesi, ‘başka bir milletten olan, başka devlet uyruğunda olan’ anlamına gelmekte; ilgili kanunda ise ‘Türkiye Cumhuriyeti Devleti ile vatandaşlık bağı bulunmayan kişi’ (Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu, 2013) olarak tanımlanmaktadır. Okullarda, Suriyeli öğrenci, Afgan öğrenci gibi geldiği ülkeye göre adlandırılabilirdiği gibi, hangi statüde olursa olsun genellikle ‘yabancı öğrenci’ şeklinde isimlendirilmektedir. Bu makalede de ‘yabancı öğrenci’ terimiyle; Türkiye Cumhuriyeti Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı özel ya da resmî okullarda okuyan ve mülteci, uluslararası koruma, geçici koruma statüsündeki veya ikamet izni sahibi öğrenciler kastedilmektedir.

Türkiye İran'dan sonra en yüksek mülteci popülasyonu barındıran ülke konumundadır (UNHCR, 2024). 2011 yılında Suriye'de başlayan iç çatışmaların derinleşmesiyle birlikte milyonlarca insan, güvenlik arayışıyla komşu ülkelere göç etmek zorunda kalmıştır. Bu bağlamda Türkiye, coğrafi konumu, göç politikaları ve insani sorumluluk anlayışı çerçevesinde kitlesel göç hareketlerinin ana durağı hâline gelmiştir. Bu süreç, sadece demografik yapıda değil; aynı zamanda toplumsal, ekonomik, siyasal ve kültürel alanlarda da köklü değişim ve dönüşümler doğurmuştur. Ancak söz konusu değişim süreci, ilgili kamu kurumları ve sosyal sistemler açısından büyük bir hazırlıksızlıkla karşılanmıştır. Bu kurumlar arasında eğitim sistemi öğrenci profillerindeki çeşitliliğin artması, dil ve uyum sorunlarının ortaya çıkması, altyapı yetersizlikleri gibi çok boyutlu meselelerle karşı karşıya kalmıştır. Bu nedenle bütün kurumlar gibi eğitim kurumlarının da göçün getirdiği sonuçlarla baş edebilmesi için kurumsal kapasitesini sürekli geliştirmeye ihtiyacı vardır.

Göç hem göç eden bireyler hem de ev sahibi ülkenin insanları ve kurumları açısından farklı şekillerde deneyimlenir. Bu deneyimlerin iyi anlaşılabilmesi ortaya çıkan sorunlara etkili çözümler bulunabilmesine ve sorunların daha

ortaya çıkmadan tedbirlerin alınmasına katkı sağlar. Göçmenlerin durumunu doğru bir şekilde anlamak için hem yeni toplumdaki konumlarına dair kendi algılarının hem de göç ederek geride bıraktıkları hayatın kavranması gereklidir (Engzell & Ichou, 2020).

Göç olgusunun deneyimlerle çalışılması, bireylerin şiddet, yerinden edilme ve kimlik kaybı gibi travmatik süreçlere nasıl anlam yüklediklerini ortaya koyarak, göç deneyiminin yalnızca dışsal değil, öznel boyutunu da görürüz kılar. Anlatılar bireylerin geçmişle bağ kurma, belirsizlik içindeki şimdiye tutunma ve geleceğe dair umut üretme süreçlerini anlamada güçlü bir araçtır. Deneyimlerine odaklanmak göçmenleri edilgen mağdurlar olarak değil, özneleşen, anlatı yoluyla kimliğini yeniden kuran bireyler olarak ele almaktır. Ayrıca deneyim anlatıları, homojenleştirilmiş “mülteci” imgelerinin ötesine geçerek, kültürel, toplumsal ve bireysel farklılıkları yansıtır; böylece göçün çok katmanlı doğasını anlamaya katkı sağlar (Eastmond, 2007).

2. Göç Deneyimlerinin Çeşitliliği

Göç ister bireysel ister kitlesel düzeyde gerçekleşsin hem bireyleri hem de toplumsal yapıları derinden etkileyen, dönüştüren ve bazı durumlarda toplumu geliştirici yönleriyle dikkat çeken çok boyutlu bir olgudur. Göç deneyiminin sosyal, psikolojik ve fizyolojik etkileri; bireylerin yaş, cinsiyet, göç etme nedeni, geçmiş travmalar gibi kişisel özellikleri ile bireysel ve kolektif birikimleri, göç sürecinin biçimi ve süresi gibi değişkenlere bağlı olarak farklılaşmaktadır. Zorunlu olsun ya da olmasın tamamlanmış bütün göç deneyimleri göç öncesi, göç yolculuğu ve göç sonrası aşamalarından oluşur ve bazı göç deneyimlerine geri dönüş ya da üçüncü bir ülkeye gidiş aşamaları da eklenebilir (Kirmayer vd., 2011; Tabor & Milfont, 2011). Ayrıca göç, yalnızca bireysel düzlemde değil; etkilediği kurumsal yapılar, yerel ve küresel bağlamlar ile kısa ve uzun vadeli sonuçları açısından da analiz edilmesi gereken karmaşık bir toplumsal süreçtir.

Göçün bütün popülasyon içerisinde en çok etkilediği gruplardan biri çocuklardır. UNICEF’in 2022 tarihli *Uprooted* raporuna göre, dünya genelinde sınırları aşarak göç etmiş ya da zorla yerinden edilmiş çocuk sayısı 50 milyonun üzerindedir ve bu çocukların büyük bir bölümü temel haklara erişimde ciddi sorunlar yaşamaktadır (UNICEF, 2022). UNHCR’nin 2023 Küresel Eğilimler raporu ise, zorla yerinden edilen bireylerin yaklaşık %40’ının 18 yaş altı olduğunu ve bu çocukların özellikle fiziksel ve ruhsal sağlık alanlarında yüksek risk altında olduğunu vurgulamaktadır (UNHCR, 2023).

Göçün çocuklar üzerindeki etkileri, özellikle eğitim alanında oldukça çarpıcıdır. Uluslararası Göç Örgütü'nün *World Migration Report 2024* raporuna göre zorunlu göç süreçleri, çocukların eğitim haklarını doğrudan tehdit ederken, okula erişimlerini engellemekte ya da eğitim sürekliliğini kesintiye uğratmaktadır. Raporda özellikle kriz bölgelerinde bulunan mülteci çocukların büyük bir bölümünün okula kaydolamadan ya da eğitimini tamamlayamadan eğitim sisteminin dışında kaldığı vurgulanmaktadır (IOM, 2024).

Okula kaydolabilenler ise daha farklı zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. OECD'nin göçmen öğrenciler üzerine yaptığı araştırmalar, bu çocukların akademik başarılarının yerli akranlarına kıyasla ortalama %30 daha düşük olduğunu ve dil bariyeri, sosyal dışlanma ve sistemsel hazırlıksızlıkların bu farkta belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır (OECD, 2021). Göçmen öğrenciler yerli akranlarına göre matematik, okuma ve fen alanlarında daha düşük performans göstermekte ve özellikle 12 yaşından sonra göç eden öğrenciler dil ve uyum sorunları nedeniyle akademik olarak daha fazla zorlanmaktadır (Cerna, L. vd., 2021).

2.1. Göç Öncesi Deneyimler

Bireylerin göç öncesi dönemdeki yaşam deneyimleri göç nedenlerini şekillenmektedir. Göç öncesinde maruz kalınan savaş, şiddet, ekonomik yoksunluk (Kirmayer vd., 2011) ile çevresel ve sosyoekonomik kırılganlıklar (Niva vd., 2021) göç kararının temel belirleyicileri arasında yer almaktadır. Birleşmiş Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği'nin (UNHCR) 2023 tarihli *Küresel Eğilimler Raporu*'na göre başlıca çatışma, şiddet, insan hakları ihlalleri ve iklim değişikliğinin tetiklediği kırılganlıklar nedeniyle dünya genelinde zorla yerinden edilmiş 117,3 milyon insan bulunmaktadır. Bu nüfusun yaklaşık %40'ı çocuklardan oluşmaktadır (UNHCR, 2024).

IOM'un 2024'te yayınladığı Göç Raporu'na göre göçün ekonomik ve sosyal nedenleri arasında işsizlik, düşük gelir düzeyleri ve kamu hizmetlerine erişim eksikliği yer almaktadır. Eğitimle ilişkili göç nedenleri ise uluslararası öğrenim olanakları, eğitim kurumlarına erişim sorunları ve cinsiyet temelli ayrımcılık gibi etkenleri kapsamaktadır. Özellikle Taliban yönetimi altındaki Afganistan'da, kadınların ve kız çocuklarının eğitime erişiminin sistematik olarak engellenmesi, bu grubun göç etme eğilimini artırmaktadır (IOM, 2024).

Türkiye'de bulunan yabancıların göç nedenlerinde ikamet sahibi olanların dışındakiler için güvenlik önceliklidir. Suriyeliler için iç savaş, bombalamalar, evlerin yıkılması, can güvenliğinin kalmaması, Iraklılar için IŞİD saldırıları,

siyasi istikrarsızlık, mezhepsel çatışmalar, yakınlarını kaybetme, Afganlar için Taliban/Daesh tehdidi, sosyo-ekonomik kriz, polis/askerlerin hedef alınması (Kızılcı & Erkilet, 2023) başlıca nedenlerdir. İran'dan göçün nedenleri ise siyasi nedenlerle, ambargo ve yaptırımların ve kronik ekonomik sorunların yol açtığı ekonomik nedenler ve toplumsal baskı, eğitim ve sağlık hizmetlerinin yetersizliğinden kaynaklı sosyal nedenlerdir (Adıgüzel, 2024).

Zorunlu göç öncesinde çocuklar siyasi şiddete maruz kalma, savaşla ilgili travma, gıda, su ve ilaca erişim eksikliği ve aile üyelerinin kaybı veya zarar görmesi (Fevry vd., 2025; Walker ve Zuberi, 2020), soykırım, kölelik, yetersiz beslenme, enfeksiyonlar, büyüme geriliği (Hodes, 2019), eğitimin kesintiye uğraması, yetersiz bilişsel uyarım (Hazer ve Gredebäck, 2023) gibi durumlara maruz kalmaktadırlar.

2.2. Göç Sırasındaki Deneyimler

Göçmenlerin göç yolculukları, sıklıkla yaşamı tehdit eden koşullar altında gerçekleşmektedir. Dünya Göç Raporu 2024'e göre Akdeniz ve Atlantik rotaları gibi güzergâhlarda, mülteciler yetersiz deniz araçlarıyla tehlikeli geçişler yapmakta; bu süreçte insan kaçakçılığı, fiziksel şiddet, işkence ve sömürü gibi ciddi insan hakları ihlalleriyle karşı karşıya kalmaktadır. Libya, Tunus ve Yemen gibi transit ülkelerde silahlı gruplar tarafından alıkonulma, zorla çalıştırma ve cinsel şiddet vakaları yaygındır. Güneydoğu Asya'da düzensiz göçmenler benzer biçimde sömürü ve istismar riski altındadır. Kuraklık, sel ve depremler gibi afetler, milyonlarca insanın yaşadığı yeri terk etmesine yol açarken; sığınma sonrasında mülteciler nefret söylemi, yoksulluk, aşırı kalabalık kamplar ve ayrımcılık gibi yeni tehditlerle karşılaşmaktadır. Bu süreçte birçok kişi kaybolmakta veya hayatını kaybetmekte, ancak özellikle izole bölgelerde yaşanan ölümler yeterince belgelenmemektedir (IOM, 2024).

Çocuklar ve ergenler bu göç yolculuğunun en savunmasız bireyleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Göç rotalarına göre çocukların ölüm riskleri değişmekte ve aile bütünlüğünü kaybeden çocuklar yolculukta daha savunmasız kalmakta (McMahon ve Sigona, 2021) insan kaçakçılığı, şiddet (Hodes, 2019) gibi çocuk hakları ihlallerine uğramaktadırlar. Fiziksel tehlikelerin yanı sıra ebeveyn kaybı veya ayrılığı, beslenme yetersizliği ve belirsizliğin (Doğan ve Buz, 2022) getirdiği fizyolojik ve psikolojik sıkıntılar yaşamaktadırlar. Çocuklar için ayrıca göç öncesinde yaşanan savaş, doğal afetler, yerinden edilmeler gibi durumlar nedeniyle eğitim kesintisi göç yolculuğu boyunca da devam etmektedir.

2.3. Göç Sonrası Deneyimler

Göç sonrası yaşanan deneyimler göç nedeni, göç şekli, kabul ülkesindeki şartlar ve bireysel faktörler olmak üzere birçok değişkenden etkilenmektedir. Savaş ve çatışma nedenli göçler travma sonrası stres bozukluğuna daha çok yol açarken ekonomik nedenlerle gönüllü göçler işsizlik ve sosyal dışlanma ile sonuçlanabilmektedir (Castelli, 2018).

Göç sonrası deneyimler, bireylerin karşılaştıkları çok yönlü zorlukları gözler önüne sermektedir. Göçmenler, özellikle ilk dönemlerde dil bariyerleri, kimlik ve kayıt işlemleriyle ilgili sorunlar ile sağlık hizmetlerine erişimde ciddi güçlükler yaşamaktadırlar (Basmacı Kaya & Karatay, 2022). İletişimle ilgili engeller, memlekette kalan aile bireylerine dair duyulan kaygılar ve sağlık sistemine dahil olamama gibi durumlar da göç sürecinin psikososyal boyutunu derinleştirmektedir (Tonsing & Vungkhanching, 2020). Bununla birlikte, dil engeli ve sosyal dışlanma gibi etkenler de sağlık hizmetlerine erişimi daha da karmaşık hâle getirmektedir (Pouraghajan vd., 2023). Tüm bu deneyimlerin bireylerin yaşına göre farklılık gösterdiği ve göçmenlerin yaşamsal uyum süreçlerini önemli ölçüde etkilediği görülmektedir (Tippens vd., 2023).

Göçmen ya da mülteci çocukların eğitim ile karşılaştıkları en önemli sorunlardan biri eğitim hizmeti alamamaktır. Hatta mülteci öğrenciler bu konuda diğer göçmen öğrencilere göre daha dezavantajlı konumdadır (Koehler & Schneider, 2019). Okul ücretleri, malzeme ve ulaşım masrafları, kimlik belgesi eksikliği, karmaşık kayıt süreçleri, öğretmen yetersizliği, dil engeli, çatışma ve güvensizlik nedenleriyle 2024 itibarıyla 14.8 milyon okul çağındaki mülteci çocuğun %49'u (yaklaşık 7.2 milyon) okula gidememektedir ve kız çocuklarının eğitimden uzak olduğu süre daha fazladır (United Nations High Commissioner for Refugees, 2024).

Göçmen çocukların eğitime erişiminde belge eksikliği, refakatsizlik, ayrımcılık, sağlık-dil engelleri ve akademik tanınmama gibi çoklu sistemik bariyerler bulunmaktadır. Doğum belgesi, adres kanıtı, aşı kaydı veya transkript eksikliği (düzenlenmemiş ya da kayıp olması veya statüszülük nedeniyle) okul kaydını geciktirmekte veya engellemektedir (Evans vd., 2020). Mülteci çocukların eğitim erişimi, oturum statüsüne bağlı yasal ve idari engeller, zorunlu eğitim yaşını aşanların okula kabul edilmemesi ve gözetim merkezlerinde resmi eğitimin sağlanmaması gibi çok boyutlu kısıtlamalarla sınırlandırılmaktadır (Koehler & Schneider, 2019). Ayrıca ekonomik zorluklar içinde bulunan ailelere destek olmak amacıyla iş gücüne katılmak zorunda kalan göçmen çocuklar eğitimde devamsızlıkla ve akademik başarısızlıkla karşı karşıya kalabilmektedirler (Dayıoğlu vd., 2024).

SETA ve TheirWorld (2017)'ün yaptığı bir araştırmada Suriyeli okul çağındaki çocukların eğitime erişimine engel olan nedenler olarak; savaş nedeniyle evini kaybeden kadınların yaşadığı tek ebeveynlilik, yerleşim yerlerini sıklıkla değiştirmeleri kaynaklı yüksek hareketlilik, bilgilendirme ve yönlendirme eksikliği, aile geçimini sağlayan kişilerin azlığı ya da yokluğu nedeniyle çalışmak zorunda kalma ya da okul masraflarını karşılayamamadan kaynaklanan ekonomik nedenler, erken yaşta evlilik ya da karma okullarda kız çocuklarının okumasının istenmemesi, ana dilin unutulması korkusu gibi nedenlerden kaynaklanan kültürel nedenler belirlenmiştir (SETA, 2017). Türkiye’de mülteciler için uygulanan Acil Nakit Transferi Programı (ESSN) çocuk işçiliğini azaltıp okullaşmayı artırmış olması (Hızıroğlu Aygün vd., 2024) bu tür mali destek uygulamalarının eğitime erişimi kolaylaştırdığını göstermektedir.

Eğitime erişebilme fırsatını yakalayan yabancı öğrenciler ise hem eğitim ortamından hem de kendi eğitim geçmişlerinden, sosyo-ekonomik ve kültürel özelliklerinden kaynaklanan zorluklar yaşamaktadırlar. Bu çocukların gittikleri ülkenin dilini öğrenmeleri, daha önce kesintiye uğramış veya sınırlı olarak almış oldukları eğitimden kaynaklanan zorlukların üstesinden gelmeleri ve yeni bir eğitim sistemine uyum sağlamaları, başkalarıyla iletişim kurabilmeleri, aidiyet hissetmeleri ve güçlü bir kişisel kimlik geliştirmeleri, kendilerini güvende hissetmeleri ve kayıp, ayrılık ve/veya travma ile baş edebilmeleri gerekir (OECD, 2019).

Kochler ve Schneider (2019)’in Avrupa’daki göçmen eğitimini karşılaştırdıkları çalışmalarına göre mülteci çocukların eğitim sistemine entegrasyonu; dil yeterliliği, psikososyal destek eksikliği, yasal engeller ve sistematik yönlendirme gibi çok katmanlı sorunlarla sınırlanmaktadır. Almanya ve Hollanda gibi ülkelerde uygulanan dil ve uyum sınıfları sosyal izolasyona ve akademik geriliğe neden olurken, İsveç ve Finlandiya’nın erken entegrasyona dayalı yaklaşımları daha kapsayıcı sonuçlar doğurmaktadır. Travmatik deneyimler yaşayan çocuklar için gerekli psikolojik destek ve öğretmen eğitimi çoğu ülkede yetersizdir. Ayrıca önceki eğitimin tanınmaması, karmaşık sistemler karşısında danışmanlık eksikliği ve bireysel değerlendirme mekanizmalarının yokluğu da eğitsel uyumu zorlaştırmaktadır. Kırsal bölgelerdeki mülteci kampları ve sık yer değiştirme ise eğitim sürekliliğini olumsuz etkilemektedir. Mesleki eğitim ve yükseköğretime geçişte erken akademik yönlendirme, dil bariyerleri ve diploma tanıma sorunları ciddi engeller yaratırken; bazı ülkelerde (İtalya, Almanya) geliştirilen destekleyici programlar olumlu örnekler sunmaktadır. Okul ayrışması ve yaygın önyargılar, mülteci öğrencilerin sosyal dışlanma ve aidiyet eksikliği yaşamasına yol açmaktadır (Kochler & Schneider, 2019).

Mülteci öğrenciler üzerine yapılan araştırmaların derlemeleri de öğrencilerin göç deneyimlerine ışık tutmaktadır. Avustralya'daki mülteci geçmişli öğrenciler geldikleri ülkelerdeki savaş/politik krizler nedeniyle düzensiz eğitim almakta, dil yetersizliği nedeniyle uyum zorlukları yaşamaktadır. Kesintili eğitim geçmişi olan öğrenciler yaş temelli sınıflandırma nedeniyle akademik olarak geride veya ileride sınıflara yerleştirilebilmekte, akran/öğretmen ayrımcılığı nedeniyle okulda “dışlanmışlık” hissetmektedirler. Öğretmenlerle kurulan güven bağı öğrencilerin aidiyet hissetmesine yardımcı olmakta ve akademik destek sağlamaktadır. Öğrenciler aileleri ile Avustralya toplumu arasında “aracı” rolü üstlenmekte ve kız öğrenciler ev içi sorumluluklar ve toplumsal cinsiyet normları nedeniyle ek baskı yaşamaktadırlar (Miller vd., 2018).

Başka bir derlemede Kanada eğitim sistemine entegrasyon sürecindeki mülteci öğrencilerin özellikle dil engeli nedeniyle akran zorbalığı, dışlanma ve ayrımcılık ile akademik ilerlemede zorluk yaşadıkları buna karşın okul ve grup aktiviteleri aracılığıyla akran bağları kurdukları ortaya konmuştur (Ghahari vd., 2020).

Göç öncesinde, sırasında ve sonrasında mülteci/göçmen öğrenciler burada değinilen deneyimleri ötesinde birçok farklı deneyimler yaşamaktadırlar. Dil bariyeri gibi bir deneyim neredeyse göç ettiği ülkenin dilini bilmeyen bütün göçmen/mülteci öğrenciler tarafından yaşanırken, aynı deneyimi alfabe farklılığı, geldiği ülkede eğitim alıp almaması, travma geçmişi, hedef dile maruz kalması, öğrenme yaklaşımları, öğrenme ortamları gibi çok değişik faktörlere göre farklı şekillerde yaşamaktadırlar. Mülteci deneyimiyle ilgili çeşitlilik bireysel ve kolektif anlam arayışlarını, travma ile başa çıkma stratejilerini ve kimlik inşasını ortaya çıkarmayı hedefler, göçmenlerin seslerini merkeze alarak politik ve hukuki sistemlerin katı kategorilerine karşı deneysimsel çeşitliliği görünür kılar (Eastmond, 2007). Deneyim odaklı araştırmalar ayrıca katılımcıların sosyal entegrasyon ihtiyaçlarına odaklanmayı ve araştırmanın katılımcılar için “kapasite geliştirici” bir deneyime dönüşmesini sağlamaktadır (Block vd., 2013).

3. Türkiye’de Yapılan Çalışmalarda Göçmen Deneyimi

Türkiye’nin son 15 yılda karşı karşıya kaldığı göç akını akademik araştırmaların ilgisini de bu yöne çekmiştir. Aşağıda Google Scholar’da [“Türkiye” and (“mülteci” or “yabancı” or “göçmen”) and (“çocuk” or “öğrenci”)] dizinleri ile aratılan makalelerden nitel çalışma olup göçmen/mülteci öğrencilerden görüşmeler yoluyla veri elde edilmiş 13 çalışmanın sonuçlarından çıkartılan öğrenci deneyimleri paragraflar halinde verilmiştir.

Bunun ardından araştırmaların ulaştığı ortak ve farklı deneyimler kısaca yorumlanmış ve nihayetinde göç deneyimi çalışmanın sonuçları tartışılmıştır.

1. Atasü Topçuoğlu (2014)'nın nitel saha çalışmasına dayanan bu araştırma, Türkiye'de yaşayan göçmen ve mülteci çocukların çok boyutlu deneyimlerini ortaya koyarak, onların maruz kaldığı hak ihlallerini sosyal hizmet disiplini çerçevesinde değerlendirmektedir. Göçmen çocuklar, göç sürecinin hem nedenlerine hem de sonuçlarına aktif şekilde maruz kalan bireyler olarak ele alınmakta; eğitim hakkına erişimde eşitsizlik, çocuk işçiliği, insan ticareti, kötü yaşam koşulları, aile içi şiddet, psikolojik travmalar ve sosyal dışlanma gibi birçok yapısal sorunla karşı karşıya kaldıkları saptanmaktadır. Çocuklar, göç kararı çoğunlukla aile büyükleri tarafından verilmiş olsa da özellikle refakatsiz gelen bireylerde eğitim gibi daha öznel motivasyonlar öne çıkmaktadır. Araştırma, çocukların hikâyelerinde geçmişin travmatik izlerinden çok, Türkiye'deki sorunlara ve gelecek hayallerine odaklandıklarını göstermekte; bu yönüyle sosyal hizmetin müdahale noktalarının da "şimdi ve burada"dan başlaması gerektiğini vurgulamaktadır. Çalışma, göçmen çocukların eğitim, barınma, sağlık, psiko-sosyal destek ve hukuki bilgilendirme gibi alanlarda özgün ihtiyaçları olduğunu ortaya koyarak, sosyal hizmet sistemine yönelik bütüncül, hak temelli ve önleyici politikalar geliştirilmesini önermektedir (Atasü Topçuoğlu, 2014).
2. Yoğun göç alan dört ilkokulda öğrenim gören ve son bir yılda göç deneyimi yaşayan 8 ilkokul 4. sınıf öğrencisiyle (6 kız, 2 erkek) yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla gerçekleştirilmiş nitel bir araştırma göçmen çocukların çok katmanlı uyum sorunları yaşadığını ortaya koymaktadır. Öğrenciler eski arkadaş ve öğretmenlerini özleme, akranları tarafından alay edilme (fiziksel özellikler, konuşma tarzı) ve dışlanma gibi psikolojik zorluklar bildirmiştir. Akademik açıdan, öğrencilerin büyük çoğunluğu okuldaki sosyal etkinliklere katılamadıklarını, %50'si ise ilk uyum döneminde akademik başarıda düşüş yaşadıklarını belirtmiştir. Ekonomik sıkıntılar nedeniyle aileye maddi katkı için çalışma düşüncesi, kalabalık ailelerde ders çalışma alanı eksikliği ve ebeveynlerin düşük eğitim düzeyi gibi faktörler de eğitsel engeller olarak öne çıkmıştır. Bununla birlikte, öğrenciler çoğunlukla yeni okullarında uzun vadede akademik başarılarının arttığını, öğretmenlerin daha özverili olduğunu vurgulayarak olumlu yönlere de işaret etmiştir (Bozan & Kaştan, 2018).

3. Türkiye'deki Suriyeli eğitim çağındaki çocukların eğitim süreçlerinde karşılaştıkları zorlukları inceleyen bir nitel araştırmada göçmen ve mülteci çocukların eğitim deneyimleri dil yetersizliği, ekonomik güçlükler, uyum sorunları ve ayrımcılık gibi çeşitli engellerle şekillenmektedir. Türkçeye yeterince hâkim olmamaları, dersleri anlamakta güçlük çekmelerine ve sınıf içinde sosyal dışlanmaya neden olmaktadır. Kültürel farklılıklar, özellikle ders materyallerinde kendi kültürel referanslarının yer almaması, öğrencilerde dışlanmışlık hissi yaratmaktadır. Ekonomik zorluklar, okul masraflarını karşılayamama ve ders materyallerine erişememe gibi sorunlar doğurmakta; ailelerin düşük ücretli işlerde çalışması bu durumu pekiştirmektedir. Uyum süreçlerinde yaşanan güçlükler, sınıf ortamına uyum sağlayamama, eğitim müfredatına yabancılık ve özellikle kız öğrencilerde disiplin problemleri ve akran zorbalığı gibi durumlarla kendini göstermektedir. Ayrımcılık hem öğrenciler arası ilişkilerde hem de öğretmenlerin tutumlarında ortaya çıkmakta; bu durum göçmen çocukların kendilerini değersiz hissetmelerine yol açmaktadır (Saklan & Karakütük, 2022).
4. Göçmen ve mülteci öğrencilerin Türkçe öğreniminde okul oryantasyon çalışmaları ile sosyal etkinliklerin rolünü inceleyen nitel bir araştırmada göçmen ve mülteci öğrenciler, Türkçe öğrenirken en çok konuşma becerisinde zorlandıklarını, özellikle özgüven eksikliği ve Türk akranlarının hızlı konuşmasından kaynaklı anlama güçlüğü yaşadıklarını belirtmiştir. Katılımcıların çoğu, hata yapma korkusuyla Türk öğrencilerle iletişimden kaçındıklarını, bu durumun sosyal dışlanma ve anadilinde konuşan gruplara yönelme ile sonuçlandığını ifade etmiştir. Ayrıca, Arapça yazımının sağdan sola olması gibi alfabe farklılıkları yazma becerilerini olumsuz etkilemiştir. Ancak, öğretmenlerin düzenlediği pandomim, mektup yazma gibi sosyal etkinlikler yoluyla Türk öğrencilerle zorunlu kaynaşma fırsatları, hem dil pratiğini artırmış hem de empati yoluyla akran desteğini güçlendirerek Türkçe konuşmaya yönelik motivasyonu artırmıştır (Temiz, 2020).
5. Sarıahmetoğlu ve Kamer (2020) Türkiye'de (Kastamonu) eğitim gören yabancı uyruklu ortaokul öğrencilerinin eğitim sürecinde karşılaştıkları sorunları derinlemesine incelemek amacıyla durum çalışması deseni kullanmış ve 20 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapmıştır. Araştırmanın sonucunda göçmen çocuklar okula kayıt aşamasında Türkçe bilmeme ve tercüman eksikliği nedeniyle ciddi iletişim sorunları yaşamakta; Türkçe öğrenme

sürecinde ise yeterli kurs desteğinden yoksun kalarak dili genellikle arkadaş ve çevre etkileşimiyle edinmektedirler. İlk dönemlerde Türk akranları tarafından dışlanma hissetseler de zamanla sosyal kabul görerek arkadaş edinebilmekte, okul faaliyetlerine katılımı ise ayrımcılıkla karşılaşmadıklarını belirtmektedirler. Akademik açıdan, ilk geldiklerinde dersleri anlamakta zorlanmalarına rağmen öğretmen ve akran desteğiyle bu sorunu aşmaya çalışmakta; ailelerinden ise özellikle matematik ve İngilizce gibi evrensel derslerde sınırlı destek alabilmektedirler. Ekonomik olarak, ailelerinin maddi sıkıntıları okul ihtiyaçlarının karşılanmasını güçleştirmekte ve çoğunlukla düzensiz işlerle veya yardım kuruluşlarıyla geçim sağlanmaktadır. Son olarak, katılımcıların %65'i gelecekte Türkiye'de kalma arzusunu ifade etmekte ve doktor, polis gibi mesleklere yönelmeyi hedeflemektedir (Sariahmetoğlu & Kamer, 2020).

6. Türkiye'deki (Karabük) sığınmacı ve göçmen öğrencilerin sosyal dışlanma ve çeteleşme risklerini nitel yöntemle inceleyen bir çalışmada 7-20 yaş arası Afgan, İranlı ve Irak uyruklu 16 öğrenciyle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve veriler tematik analize tabi tutulmuştur. Bulgulara göre, öğrenciler okul ortamında sistematik ayrımcılığa maruz kalmaktadır: Akran düzeyinde; etnik kökene dayalı alay, fiziksel şiddet, dışlanma ve ötekileştirici sorgulamalarla karşılaşmaktadırlar. Öğretmenler düzeyinde; akademik destekten yoksun bırakılma, başarılarının küçümsenmesi ve görmezden gelinme söz konusudur. Bu koşullar, öğrencilerde öğrenilmiş çaresizlik, okula karşı ilgisizlik ve devamsızlığa yol açarken; iki katılımcıda şiddete yönelme eğilimi gözlemlenmiştir (Ersoy & Turan, 2019).
7. Eskişehir'deki ilkokullarda nitel yöntemle yürütülen bir araştırma göçmen/mülteci çocukların eğitim sürecinde yoğun dilsel, akademik ve sosyo-kültürel sorunlar yaşadığını ortaya koymaktadır. Öğrenciler, Türkçe yeterlilik eksikliği nedeniyle temel dil becerilerinde (dinleme, konuşma, okuma, yazma) ciddi güçlükler çekmekte; ders içeriklerini anlayamamakta, kendilerini ifade edememekte ve akranlarıyla iletişim kuramamaktadır. Bu durum, akademik başarısızlık (özellikle sözel derslerde), program gerisinde kalma ve sınıf ortamında dışlanma hissine yol açmaktadır. Kültür farklılıkları (deyimler, gelenekler) ve uyum sorunları, öğretmenlerin öğrencileri desteklemekte yetersiz kalması, uygun materyal/plan eksikliği ve ailelerin iletişime kapalı olması gibi faktörler, bu deneyimleri derinleştirmektedir. Öğrenciler, kendilerini genellikle "dilsiz" ve "görünmez" hissettiklerini,

Türkçe bilmeden eğitime başlamanın psikolojik kaygı yarattığını vurgulamıştır (Güngör & Şenel, 2018).

8. Öğrenci deneyimlerinin öğrenim kademelerine göre karşılaştırıldığı başka bir nitel araştırma mülteci öğrencilerin deneyimlerinin eğitim kademesiyle önemli ölçüde değiştiğini ortaya koymuştur. İlkokulda, Türkçe yeterliliği sosyal kabulün temel belirleyicisiyken; dil becerisi yüksek olan mülteci çocuklar akranlarıyla daha uyumlu ilişkiler geliştirebilmiştir. Ortaokulda ise dilin kültürel boyutu (argo, yerel ifadeler) öne çıkmış, Türkçeyi “yerli” gibi kullanamayan öğrenciler dışlanma veya çatışma yaşamıştır. Lise kademesinde ise kimlik temelli ötekileştirme belirginleşmiş; mülteciler, dil becerilerinden bağımsız olarak “Suriyeli” kimliği nedeniyle nefret söylemi, fiziksel şiddet ve sembolik dışlanmaya maruz kalmış, sosyal izolasyon ve psikolojik travma artmıştır. Ek olarak, gelir düzeyi tüm kademelerde dolaylı bir ayrışma unsuru olmuş; materyal eksikliği, beslenme farklılıkları ve çalışmak zorunda kalma gibi faktörler mülteci çocukların okula katılımını ve görünürliğini sınırlandırmıştır. Öğretmenlerin tutumu ise kritik bir rol oynamış; kapsayıcı yaklaşımlar uyumu kolaylaştırırken, örtük önyargılar veya milliyetçi söylemler ayrımcılığı pekiştirmiştir (Aktan & Bilen, 2020).
9. Türkiye’ye göçle gelen ilkokul öğrencilerinin okulda akranlarıyla yaşadıkları sosyal sorunları nitel bir desenle araştıran çalışmada İstanbul’da bir devlet okulunda öğrenim gören 15 göçmen öğrenci (Suriyeli, Kırgız, Filistinli, Türkmen, Özbek, Azeri, Ukraynalı, Rus) ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış ve veriler içerik analizi ile çözümlenmiştir. Bulgulara göre, öğrenciler en sık şiddet (itme/vurma), alay edilme/kötü davranılma, rahatsız edilme, dışlanma ve küfür/hakaret gibi sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu sorunların çözümünde en çok öğretmenlerine güvendiklerini, kendilerinin veya müdürün müdahalesini ikincil seçenek olarak gördüklerini; çözüm stratejisi olarak ise öğretmenle konuşmayı önceliklediklerini, ancak bir kısmının “hiçbir şey yapmama” veya “şiddetle karşılık verme” gibi pasif/agresif yollara başvurdıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin akranlarından temel beklentileri dışlanmamak, saygı görmek, sevgi ve iyi davranış ile karşılaşmaktır. Araştırma, dil bariyeri ve kültürel uyum zorluklarının bu sosyal çatışmaları derinleştirdiğine işaret etmekte; öğretmenlerin arabulucu rolünün, sosyal destek programlarının ve çok kültürlü eğitim yaklaşımlarının kritik önemini vurgulamaktadır (Baysal & Çimşir, 2020).

10. Eskişehir’deki farklı liselerde öğrenim gören Afganistan, Irak, İran, Suriye ve Sahra Altı Afrika kökenli mülteci lise öğrencilerinin gelecek hedeflerini, beklentilerini ve yaşadıkları zorlukları inceleyen karma bir araştırmada şu öğrenci deneyimlerine ulaşılmıştır: Eskişehir’deki mülteci lise öğrencileri, göç sürecinin yarattığı belirsizlikler ve maddi-manevi yoksunluklar içerisinde eğitim hayatlarını sürdürmeye çalışmaktadır. Köken ülkelerdeki savaş, yoksulluk ve eğitim sisteminin eksiklikleriyle şekillenen bu öğrenciler, Türkiye’de karşılaştıkları dil bariyerleri, vatandaşlık alamama ve toplumsal dışlanma gibi faktörler nedeniyle geleceklerine dair ciddi endişeler taşımaktadır. Öğrencilerin çoğu, eğitimlerini sürdürmek istemekte; Türkiye’de üniversite okumayı planlayanların yanı sıra Kanada, Almanya, ABD gibi Batı ülkelerinde kaliteli bir eğitim ve daha iyi yaşam koşulları arzulayanlar da bulunmaktadır. Bazı öğrenciler Türkiye’yi “ikinci vatan” olarak tanımlamakta ve burada kalıp iş kurmayı hedeflerken, kimileri ise ailelerinin refahı, sağlık sorunları ya da savaş mağduriyetlerinden kaynaklanan sebeplerle daha güvenli ülkelere gitmeyi istemektedir. Maddi sıkıntılar nedeniyle okul sonrası iş bulma zorunluluğu yaşayan öğrenciler, erken yaşta yetişkin sorumluluğu yüklenmekte ve bu durum onların sosyal hayallerini kısıtlamaktadır. Bazıları köken ülkelerine geri dönmeyi ancak barış, adalet ve ekonomik istikrar sağlanması halinde düşünebileceklerini belirtmektedir (Aksoy & Güllüpinar, 2023).
11. Bir devlet ortaokulunda öğrenim gören 24 mülteci öğrenci ile yarı yapılandırılmış görüşmelerle gerçekleştirilen nitel araştırmada mülteci öğrencilerin büyük çoğunluğu, arkadaşları ve öğretmenleriyle olumlu ilişkiler kurduklarını, okul ortamında dışlanmadıklarını ve kendilerine iyi davranıldığını ifade etmiştir. Ancak bazı öğrenciler, özellikle sınıf arkadaşları tarafından zaman zaman alay edilme, oyunlara alınmama veya yabancı oldukları gerekçesiyle dışlanma gibi olumsuz tutumlarla karşılaştıklarını belirtmiştir. Dil farklılığı, öğrencilerin en çok dile getirdiği sorundur; pek çok öğrenci Türkçeyi yeterince bilmedikleri için dersleri anlamakta güçlük çektiklerini, özellikle Türkçe, Matematik ve İngilizce derslerinde zorlandıklarını ifade etmiştir. İletişim kurmada zorlanan az sayıda öğrenci hem öğretmenleriyle hem de sınıf arkadaşlarıyla anlaşmakta zorlandıklarını dile getirmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin çoğu, derslere katılmakta isteksizlik yaşamadıklarını ve öğrenmeye karşı olumlu bir tutum sergilediklerini belirtmiştir (İşçi, 2024).

12. Türkiye'deki Afganistan, İran ve Suriye uyruklu lise düzeyindeki göçmen öğrencilerin yaşadığı ekonomik sorunların eğitim süreçlerine etkisini inceleyen bir araştırmaya göre katılımcı göçmen lise öğrencileri, ekonomik kısıtlar nedeniyle eğitim süreçlerinde çok boyutlu zorluklarla karşılaşmaktadır. Katılımcıların büyük çoğunluğu, özel ders veya dershaneler gibi destekleyici eğitim faaliyetlerine finansal yetersizlikler sebebiyle erişememekte ve bu durum akademik eksikliklerini gidermelerini engellemektedir. Ekonomik ihtiyaçlarını karşılamak için okul dönemlerinde çalışmak zorunda kalan öğrenciler, ödevlerini zamanında tamamlayamamakta, devamsızlık yapmakta veya okulu tamamen bırakma riskiyle karşılaşmaktadır. Temel eğitim materyallerine (test kitabı, defter vb.) erişememe ve sosyal-kültürel etkinliklere katılamama gibi deneyimler, öğrencilerin okula aidiyet hissini ve akran ilişkilerini zayıflatmaktadır. Ayrıca, internet ve teknolojik araç eksikliği akademik araştırma ve ödev süreçlerini aksatmaktadır (Muğlu & Kancınar, 2024).
13. Türkiye'de eğitim gören yabancı uyruklu lise öğrencilerinin eğitim sürecinde karşılaştıkları sosyal ve akademik ortaya koymayı amaçlayan nitel bir çalışmada araştırmaya katılan yabancı uyruklu lise öğrencileri, Türkiye'de eğitim süreçlerinde hem sosyal hem de akademik alanlarda çeşitli sorunlarla karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Sosyal düzeyde en çok dile getirilen sorunlar arasında maddi sıkıntılar, sosyal çevreye kabülde güçlük yaşama, alay edilme ve yoğun dikkat çekmenin verdiği rahatsızlık öne çıkmıştır. Katılımcıların çoğu Türkçeyi Türkiye'ye geldikten sonra öğrenmeye başlamış ve bu süreçte ciddi zorluklar yaşamıştır. Dil yetersizliği nedeniyle öğretmenlerle ve sınıf arkadaşlarıyla iletişim kurmakta güçlük yaşayan öğrenciler, sınavlar ve ödevler konusunda da zorluk çektiklerini ifade etmiştir. Öğrenciler, kendi ülkelerinde bu kadar sık sınav yapılmadığını ve Türkiye'deki sınav sistemine alışmanın zaman aldığını belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin bazı durumlarda öğrencilerle alay ettiği ya da yetersizliklerini açıkça dile getirdiği durumlar da öğrenciler tarafından paylaşılmıştır. Tüm bu deneyimlere rağmen öğrencilerin büyük çoğunluğu eğitimlerine devam etmekte kararlı olduklarını ve yaşadıkları zorlukların onları daha çok çalışmaya teşvik ettiğini ifade etmişlerdir (Sönmez & Aluç, 2024).

Yukarıda verilen araştırmalar çok yönlü göçmen öğrenci deneyimleri sunmaktadır. Göçmen ve mülteci öğrenciler, eğitim sistemine uyum sürecinde birbiriyle bağlantılı, çok boyutlu, zamana göre değişen zorluklarla karşı karşıya kalmaktadır. En temel engellerden biri, yeterli Türkçe dil

becerisine sahip olmamaktır; bu durum akademik başarısızlığa yol açmanın yanı sıra, sosyal dışlanmayı derinleştirmekte ve önemli psikolojik kaygılar oluşturmaktadır. Konuşma becerilerinin yeterince gelişmemesi öz güven eksikliğine ve hata yapma korkusu ile sosyal etkileşimlerden kaçınmaya yol açabilmektedir. Bu durumda olan öğrenciler sosyal izolasyon yaşama riskiyle karşı karşıya kalmaktadır.

Araştırmalardan çıkan ortak göçmen deneyimine göre ekonomik yetersizlikler bir diğer kritik sorun alanını oluşturmaktadır. Ders materyallerine erişim eksikliği, sosyal ve okul etkinliklerine katılımın önündeki engeller, çalışma zorunluluğu ve dolayısıyla okulu erken bırakma riski bu bağlamda öne çıkmaktadır.

Akranlar arasında fiziksel veya psikolojik şiddet, alay etme ve ötekileştirici söylemler gözlemlenirken, öğretmenler düzeyinde ise akademik desteğin esirgenmesi, önyargılı tutumlar ve başarının küçümsenmesi gibi olumsuz davranışlar rapor edilmektedir. Akademik uyum konusunda ise mevcut müfredata yabancılaşma, sınav sistemlerine uyum sağlayamama ve çeşitli nedenlerle ödevleri tamamlama güçlüğü önemli engeller olarak belirmektedir. Göç sonrası yaşanan bu zorluklar göç öncesi ve sırasında yaşanan travmaların sonuçları ve gelecek kaygıları ile birleşip öğrencilerin psikolojik sağlığını, akademik başarısını ve sosyal uyumunu tehdit edebilecek riskler barındırmaktadır.

Zamana bağlı olarak ise eğitim kademeleri boyunca farklılaşan deneyimler karşımıza çıkmaktadır. İlkokul düzeyinde, temel dil becerilerinin kazanılmasında öğretmenlerin olumlu, destekleyici tutumu kritik bir rol oynamaktadır. Ortaokula geçişle birlikte ergenlik çağıının özellikleri de eklenerek zorlukların doğası değişmekte; günlük dildeki argo, deyimler gibi daha incelikli sosyo-kültürel yapılarla uyum sağlama ve özellikle akran zorbalığı ile karşılaşma gibi sorunlar ön plana çıkmaktadır. Lise döneminde ise, kimlik temelli ötekileştirme ve ayrımcılık yoğunlaşmaktadır.

Deneyimlerden öğretmenlerin empatik yaklaşım, bireyselleştirilmiş akademik rehberlik ve akranlar arası anlaşmazlıklarda arabuluculuk gibi destekleyici davranışlarının yaşanan sorunların şiddetini önemli ölçüde azalttığı ve uyumu kolaylaştırdığı görülmektedir. Ayrıca okul içinde düzenlenen ve etkileşimi teşvik eden sosyal etkinlikler öğrencilere güvenli bir ortamda dil geliştirme fırsatı sunmakta ve empati gelişimine katkı sağlamaktadır. Göçmen ve mülteci öğrencilerin dil becerilerindeki ilerleme, doğrudan sosyal kabul düzeylerinin yükselmesine ve akademik başarılarında gözle görülür bir artışa yol açmaktadır. Kimlik gelişimine ışık tutan “ders materyallerinde kendi kültürel referanslarının yer almaması” olarak belirtilen

öğrencinin kitaplarda kendi kültüründen öğeler görmek istemesi deneyimi gibi çok karşılaşmayacak deneyimler de göçmen çalışmalarında bakış açısını geliştirmeye katkıda bulunur.

Yukarıda görüldüğü gibi göç olgusunu deneyimler üzerinden çalışmak kapsamlı sonuçlara ulaşmaya yardımcı olmaktadır. Göçmen ve mülteci öğrencilerin eğitim süreçlerinde yaşadıkları deneyimler eğitim sistemlerinin, sağlık ve sosyal hizmet uygulamalarının ve kamu politikalarının ne derece kapsayıcı olduğuna dair somut veriler sunar. Bu nedenle, deneyimlere odaklanan araştırmalar sadece bireyleri anlamaya değil sistemlerin değişim ve dönüşüm alanlarını tespit etmeye ve böylelikle kurumsal kapasitenin gelişmesine de hizmet eder. İstatistiksel olarak ölçülemeyen ancak öğrencilerin eğitime erişimlerini ve başarılı olmalarını doğrudan etkileyen dil bariyeri, ekonomik sıkıntılar, ayrımcılık, sosyal dışlanma, akademik başarısızlık, öğretmen-öğrenci ilişkilerinde güvensizlik, öğretmen desteği, kültürel yabancılık, okul terkleri ve psikolojik yıpranma deneyimleri destek mekanizmalarının sağlanması ve var olanların iyileştirilmesi için kritik verilerdir. Özellikle çocukluk ve ergenlik gibi gelişimsel olarak kritik dönemlerde yaşanan göç deneyiminin, bireylerin kimlik inşası, akademik benlik algısı ve gelecek beklentileri üzerinde kalıcı etkiler bıraktığı deneyimleri merkeze alarak ortaya konulabilmektedir.

Ayrıca deneyime odaklanmak, göçmen öğrencilerin edilgen değil, aktif özne olduklarını kabul etmek anlamına gelmektedir. Göçmen öğrencileri kendi deneyimleri yoluyla anlamaya çalışmak aynı zamanda kabul edilme, sorunlarının görüldüğünün farkına varma, olumlu yönlerini ortaya koyma gibi uyum ve aidiyet gelişimi açısından da değerlidir. Bu bağlamda, deneyim odaklı araştırmalar, göçmen öğrencilerin yaşadıkları eğitim süreçlerini sadece sorun merkezli değil gelişim ve dönüşüm odaklı olarak ele almayı da mümkün kılmaktadır.

Kaynakça

- Adıgüzel, G. (2024). İran'dan Türkiye'ye Yönelik Göçlerin İtme ve Çekme Kuramı Çerçevesinde Değerlendirilmesi: 1979-2019. *ESAM Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(1), 71-89. <https://doi.org/10.53662/esamdergisi.1447629>
- Aksoy, M., & Güllüpinar, F. (2023). Eskişehir'deki Mülteci Lise Öğrencilerinin Gelecekle İlgili Hedefleri: Sosyolojik Bir Araştırmanın İzdüşümleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cumhuriyet Özel Sayısı*, 130-153. <https://doi.org/10.53568/yyusbed.1346140>
- Aktan, L., & Bilen, E. Ş. (2020). Eğitimin Milliyeti: Mülteci Öğrenciler ve Türkiyeli Öğrencilerin Kademelere Göre Değişen Öğrencilik Deneyimleri. *Çocuk ve Medeniyet Dergisi*, 5(9). <https://doi.org/10.47646/CMD.2020.202>
- Atasü Topçuoğlu, R. (2014). Hayatı Değiştirmek İçin Yola Çıkanlar – Yola Çıkınca Değişen Hayatlar: Bir Müracaatçı Grubu Olarak Göçmen Çocuklar. *Toplum ve Sosyal Hizmet*, 25(1), 89-108.
- Basmacı Kaya, A., & Karatay, A. (2022). Türkiye'deki Mülteci ve Sığınmacıların Göç Deneyimleri, Beklentileri ve Gelecek Planlarının İncelenmesi. *Sosyal Politika ve Sosyal Hizmet Çalışmaları Dergisi*, 3(1), 23-39.
- Baysal, Z. N., & Çimşir, S. (2020). Türkiye'ye Göç ile Gelen Uluslararası İlkokul Öğrencilerinin Kendi Perspektiflerinden Okulda Arkadaşlarıyla Yaşadıkları Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 71-87.
- Block, K., Warr, D., Gibbs, L., & Riggs, E. (2013). Addressing Ethical and Methodological Challenges in Research with Refugee-background Young People: Reflections from the Field. *Journal of Refugee Studies*, 26(1), 69-87. <https://doi.org/10.1093/jrs/fes002>
- Bozan, İ., & Kaştan, Y. (2018). Göç Yaşamış Öğrencilerin Karşılaştıkları Sorunlara İlişkin Görüşleri: Bir Durum Çalışması. *Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(10), 225-248. <https://doi.org/10.20860/ijoses.447898>
- Castelli, F. (2018). Drivers of migration: Why do people move? *Journal of Travel Medicine*, 25(1). <https://doi.org/10.1093/jtm/tay040>
- Cerna, L., C. Mezzanotte, & O. Brussino. (2021). *The resilience of students with an immigrant background: An update with PISA 2018* (OECD Education Working Papers 261; OECD Education Working Papers, C. 261). <https://doi.org/10.1787/e119e91a-en>
- Dayıoğlu, M., Kırdar, M. G., & Koç, İ. (2024). The Making of a “Lost Generation”: Child Labor among Syrian Refugees in Turkey. *International Migration Review*, 58(3), 1075-1113. <https://doi.org/10.1177/01979183231171551>

- Doğan, H., & Buz, S. (2022). Being Adolescent in the Migration Process. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD)*. <https://doi.org/10.48146/odusobiad.1087253>
- Eastmond, M. (2007). Stories as Lived Experience: Narratives in Forced Migration Research. *Journal of Refugee Studies*, 20(2), 248-264. <https://doi.org/10.1093/jrs/fem007>
- Engzell, P., & Ichou, M. (2020). Status Loss: The Burden of Positively Selected Immigrants. *International Migration Review*, 54(2), 471-495. <https://doi.org/10.1177/0197918319850756>
- Ersoy, A. F., & Turan, N. (2019). Sığınmacı ve Mülteci Öğrencilerde Sosyal Dışlanma ve Çeteleşme. 3. SEKTÖR SOSYAL EKONOMİ DERGİSİ. <https://doi.org/10.15659/3.sektor-sosyal-ekonomi.19.05.1103>
- Evans, K., Perez-Aponte, J., & McRoy, R. (2020). Without a Paddle: Barriers to School Enrollment Procedures for Immigrant Students and Families. *Education and Urban Society*, 52(9), 1283-1304. <https://doi.org/10.1177/0013124519894976>
- Fevry, N. J., Convoy, S., Teague, M., Taldon, T., & Waldrop, J. (2025). Implementing an Adverse Childhood Experiences Screening Tool With Migrant Children: A Quality Improvement Project Using the PEARLS Screening Tool. *Journal of Pediatric Health Care*, 39(1), 69-75. <https://doi.org/10.1016/j.pedhc.2024.08.014>
- Ghahari, S., Lui, J., Nagra, S., & Morassaci, S. (2020). The Life Experiences of Refugees in Canada: A Comprehensive Scoping Review to Identify Unmet Needs and Barriers. *Journal of International Migration and Integration*, 21(4), 1249-1261. <https://doi.org/10.1007/s12134-019-00727-3>
- Güngör, F., & Şenel, E. A. (2018). Yabancı Uyruklu İlkokul Öğrencilerinin Eğitim – Öğretiminde Yaşanan Sorunlara İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 8(2), 124-173. <https://doi.org/10.18039/ajesi.454575>
- Hazer, L., & Gredebäck, G. (2023). The effects of war, displacement, and trauma on child development. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 909. <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02438-8>
- Hızıroğlu Aygün, A., Kırdar, M. G., Koyuncu, M., & Stoeffler, Q. (2024). Keeping refugee children in school and out of work: Evidence from the world's largest humanitarian cash transfer program. *Journal of Development Economics*, 168, 103266. <https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2024.103266>
- Hodes, M. (2019). New developments in the mental health of refugee children and adolescents. *Evidence Based Mental Health*, 22(2), 72-76. <https://doi.org/10.1136/ebmental-2018-300065>
- IOM. (2024). *World Migration Report 2024*. United Nations.

- İşçi, T. G. (2024). *Mülteci Öğrencilerin Eğitim-Öğretim Sürecinde Karşılaştıkları Sorunlara Yönelik Bir Olgu-Bilim Çalışması*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.13151613>
- Kızılelmas, F., & Erkilet, A. (2023). Göç Öncesi, Göç Etmeye Karar Verme Aşaması ve Göç Yolculuğu Sürecinde Yaşanan Mülteci Deneyimleri. *Middle East Journal of Refugee Studies*, 8(1), 25-43.
- Kirmayer, L. J., Narasiah, L., Munoz, M., Rashid, M., Ryder, A. G., Guzder, J., Hassan, G., Rousseau, C., Pottie, K., & for the Canadian Collaboration for Immigrant and Refugee Health (CCIRH). (2011). Common mental health problems in immigrants and refugees: General approach in primary care. *Canadian Medical Association Journal*, 183(12), E959-E967. <https://doi.org/10.1503/cmaj.090292>
- Kochler, C., & Schneider, J. (2019). Young refugees in education: The particular challenges of school systems in Europe. *Comparative Migration Studies*, 7(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s40878-019-0129-3>
- McMahon, S., & Sigona, N. (2021). Death and Migration: Migrant Journeys and the Governance of Migration During Europe's "Migration Crisis". *International Migration Review*, 55(2), 605-628. <https://doi.org/10.1177/0197918320958615>
- Miller, E., Ziaian, T., & Esterman, A. (2018). Australian school practices and the education experiences of students with a refugee background: A review of the literature. *International Journal of Inclusive Education*, 22(4), 339-359. <https://doi.org/10.1080/13603116.2017.1365955>
- Muğlu, T., & Kancınar, F. (2024). Göçmen Lise Öğrencilerinin Yaşadıkları Ekonomik Sorunların Eğitimlerine Etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 28(1), 155-172. <https://doi.org/10.20296/tsadergisi.1359132>
- OECD. (2019). *The Road to Integration: Education, Migration and Social Cohesion*. OECD. <https://doi.org/10.1787/d8cccc5d-cn>
- Pouraghajan, S., Ullrich, J., & Morina, N. (2023). Mental health of asylum seekers and refugees: The role of trauma and postmigration living difficulties and the moderating effect of intergroup contact. *Current Research in Ecological and Social Psychology*, 4, 100118. <https://doi.org/10.1016/j.cresp.2023.100118>
- Saklan, E., & Karakütük, K. (2022). Türkiye'deki Suriyeli Eğitim Çağı Çocuklarının Eğitim Süreçleri Üzerine Bir Çözümleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 51-76. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.975386>
- Sariahmetoğlu, H., & Kamer, S. T. (2020). Yabancı Uyruklu Ortaokul Öğrencilerinin Eğitim Sürecinde Karşılaştıkları Sorunlara İlişkin Görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 19(76), 1611-1630. <https://doi.org/10.17755/esosder.709695>

- SETA. (2017). *Breaking the barriers: Getting Syrian children into school in Turkey*. SETA Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı.
- Sönmez, H., & Aluç, N. (2024). Türkiye’de Eğitim Gören Yabancı Uyruklu Öğrencilerin Eğitim Deneyimleri: Bir Fenomenolojik Araştırma. *Akademik Tarih ve Düşünce Dergisi*, 11(1), 119-136. <https://doi.org/10.46868/atdd.2024.652>
- Tabor, A. S., & Milfont, T. L. (2011). Migration change model: Exploring the process of migration on a psychological level. *International Journal of Intercultural Relations*, 35(6), 818-832. <https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2010.11.013>
- Temiz, D. N. (2020). Göçmen ve Mülteci Öğrencilere Türkçe Öğretiminde Okulda Yapılan Oryantasyon Çalışmalarının Rolü. *Uluslararası Liderlik Eğitimi Dergisi*, II(II), 45-59.
- Tippens, J. A., Erwin, S., Eller, K., Dutra Gross, R. M., Bearss, B., Kemp, B., Mollard, E., Njiru, L., Okwarah, P., Palmer-Wackerly, A. L., & Lakati, A. (2023). Multisystemic Resilience and Psychosocial Wellbeing among Older Refugees: A Systematic Review with Implications for Mental Health and Psychosocial Support (MHPSS). *Journal of Immigrant and Minority Health*, 25(5), 1152-1170. <https://doi.org/10.1007/s10903-023-01516-y>
- Tonsing, K. N., & Vungkhanching, M. (2020). The relationship between post-migration living difficulties, social support, and psychological distress of Burmese refugees in the United States. *Asian American Journal of Psychology*, 11(3), 179-186. <https://doi.org/10.1037/aap0000200>
- Türk Dil Kurumu. (2025). *Güncel Türkçe Sözlük*. <https://sozluk.gov.tr/>
- UNHCR. (2024). *Global Trends: Forced Displacement in 2023*. United Nations High Commissioner for Refugees. <https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789211065374>
- United Nations High Commissioner for Refugees. (2024). *UNHCR Education Report 2024: Refugee Education: Five Years on From the Launch of the 2030 Refugee Education Strategy*. United Nations. <https://doi.org/10.18356/9789211067514>
- Walker, J., & Zuberi, D. (2020). School-Aged Syrian Refugees Resettling in Canada: Mitigating the Effect of Pre-migration Trauma and Post-migration Discrimination on Academic Achievement and Psychological Well-Being. *Journal of International Migration and Integration*, 21(2), 397-411. <https://doi.org/10.1007/s12134-019-00665-0>
- Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu, 6458 (2013). <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.6458.pdf>

In the Context of Environmental Education and Zero Waste: Metacognitive Awareness, Reasoning and TPACK Applications

Ayşegül Tongal¹

Abstract

This chapter explores the integration of environmental education and the zero waste approach with metacognitive awareness, reasoning skills, and the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) framework. It begins by presenting the conceptual foundations of environmental education, emphasizing the need to develop environmental ethics and sustainability-oriented behaviors in response to ongoing ecological crises. Informal learning environments such as nature-based activities, ecological site visits, and science museums are highlighted as effective contexts for fostering metacognitive awareness, value-based learning, and student engagement in real-world environmental challenges. Furthermore, the chapter discusses the critical role of reasoning in enabling students to analyze environmental issues through inductive, deductive, causal, and ethical lenses. These reasoning skills are essential for cultivating critical thinking, scientific inquiry, and responsible decision-making. The TPACK model is introduced as a powerful framework for equipping teachers with the ability to design interdisciplinary and technology-integrated lessons that promote sustainability education. A sample learning activity, “My Zero Waste School,” illustrates how environmental, pedagogical, and technological knowledge can be synthesized to create active, inquiry-based learning experiences. Overall, the chapter emphasizes the importance of combining formal and informal learning environments, higher-order thinking skills, and digital pedagogies to empower future generations as environmentally responsible global citizens.

1 Dr, Akdeniz Üniversitesi, tongalaysegul@gmail.com, 0000-0002-4340-8423

1. Conceptual Foundations of Environmental Education

The environment is a system that forms the basis of human life on both physical and socio-cultural levels with its dynamic structure in which all living and non-living beings interact (Kayan, 2018). The relationship between humans and their environment is in a constant process of change and transformation rather than a fixed and static structure. However, during this process, individuals often tend to see the environment only as a tool to meet their needs. This instrumentalizing approach causes the unconscious consumption of natural resources, the disruption of ecosystem balances and the emergence of environmental problems that are difficult to reverse (Fettahlioğlu, 2018). In this context, the development of an understanding of environmental ethics is of vital importance for individuals to gain a responsible, respectful and sustainable perspective towards nature. Restructuring the interaction of humans with the environment in line with the principles of sustainability has also become a necessity in order to leave a livable world for future generations. At this point, environmental education emerges as a fundamental tool that enables individuals to gain the ability to analyze the causes of environmental problems on scientific grounds, develop solution proposals, and exhibit environmentally sensitive behaviors (Sağdıç & Şahin, 2024). This concept was first systematically addressed by the International Union for Conservation of Nature (IUCN) in 1970, and it was revealed that environmental problems have an educational, ethical, and social dimension. This approach shows that environmental education is a holistic educational process that shapes individuals' environmental attitudes, value judgments, and behavioral patterns (Koç & Soykan, 2020).

The basic components of environmental education can be listed as awareness development, knowledge acquisition, value construction, attitude formation and transformation into behavior. These components aim to enable individuals to integrate information into their daily lives and to develop a critical, analytical and solution-oriented approach to environmental problems (Karataş, 2013). In this context, environmental education was given a more systematic structure at an international level with the UNESCO-UNEP Joint Environmental Education Conference held in Tbilisi, Georgia in 1977, which is considered one of the milestones of environmental education. In this conference, it was emphasized that environmental education is of vital importance in terms of changing the individual's attitudes and behaviors towards the environment positively, understanding the causes and consequences of environmental problems and developing solutions, and turning to sustainable life practices through social participation (Karataş, 2013; Saraç, 2017). Integrating current themes

such as sustainable development, climate change, biodiversity loss, waste management and energy efficiency into environmental education programs is very important for individuals to be trained as environmental actors. In this respect, environmental education is a learning area that is at the centre of contemporary education systems and is directly associated with 21st century citizenship skills.

2. Zero Waste Approach and Educational Role of Informal Learning Environments

Waste management, one of the fundamental problems that threaten environmental sustainability in today's world, causes the degradation of ecosystems, the depletion of natural resources and the increase of environmental pollution. In this context, innovative and holistic approaches that aim to prevent waste formation at its source have become central to environmental protection policies. Among these approaches, the concept of “zero waste” stands out as one of the most advanced visions of sustainable environmental management in both theoretical and practical contexts (Zaman & Lehmann, 2013).

The concept of zero waste was first put forward by chemist Paul Palmer in the 1970s and found a place in the literature with the company called “Zero Waste Systems Inc.” (Gül & Yaman, 2021). This concept is defined as a “total system approach” that aims to redesign products, processes and systems at their source and to minimize the production of harmful substances (Curran & Williams, 2012). In other words, zero waste aims to optimize the resource cycle by restructuring production and consumption processes in a way that does not harm nature.

Zero waste practices include multidimensional goals such as preventing waste generation, careful and efficient use of natural resources, establishing effective waste collection systems and creating social awareness (Curran & Williams, 2012). This approach should also be considered as an educational transformation process. Because individuals' waste production, consumption habits and behaviors regarding recycling are directly related to their knowledge, attitudes and values.

While the vast majority of developed countries have produced systematic and effective solutions in terms of waste management, this process in developing countries is generally limited due to reasons such as lack of infrastructure, inadequate supervision and low level of social awareness (Ömürbek et al., 2019). In Turkey, one of the most concrete steps taken in recent years to increase environmental awareness is the “Zero Waste

Project” launched in 2017. Within the scope of this project, many public institutions, especially municipalities, are implementing various strategies to dispose of and recycle waste without harming the environment. At this point, the relationship between environmental education and zero waste management plays a decisive role.

The main purpose of zero waste education is to provide permanent behavioral changes in individuals beyond the level of knowledge. For this, the individual is expected to internalize the critical importance of environmental sustainability for living life (MEB, 2018). In order for this awareness to be effective, it must be consistently supported in the family environment and the individual’s social environment.

Today, it is widely accepted that environmental education is not only a process based on the transfer of cognitive knowledge; it is a multidimensional and holistic structure shaped by the individual’s value system, social environment and lifelong learning experiences. In this context, students’ environmental awareness and sustainable behaviors should be supported by active participation, cooperation and experience-based learning processes. The increasing inclusion of recycling-focused activities in educational programs in particular provides an important opportunity for students to develop positive attitudes towards the environment. However, it is known that environmental behaviors develop depending on the interaction of individual motivation, social interaction, value-based orientations and educational interventions (Mrema, 2008). Therefore, zero-waste-based environmental education implemented to create environmental awareness and ensure behavioral change should be structured in a way that ensures students’ active participation in the learning process. In this context, the 2018 Science Curriculum aims to include significant structural changes within the scope of environmental education, enabling individuals to directly observe and explore nature, analyze human-environment interactions within the framework of scientific process skills, and develop solution proposals based on these analyses (MEB, 2018). The program also defines the development of sustainable development awareness within the framework of individual-society-nature interactions as a fundamental achievement. However, focusing solely on traditional classroom teaching methods may be insufficient in achieving these goals. Because the contemporary education approach aims to make learning more permanent, meaningful, and functional by moving it to different contexts of the individual’s life. At this point, informal learning environments stand out as powerful tools to increase the impact of environmental education.

Informal learning covers the processes in which the individual carries out unstructured, unplanned but experience-based and meaningful learning (Degner et al., 2022). This form of learning is mostly shaped by the individual's own interests and curiosities and is based on daily life experiences. Informal learning environments such as nature walks, ecological farm visits, observations made in recycling facilities or science museum trips provide students with opportunities to directly observe, discover and experience environmental processes (Bodzin et al., 2010a). Such experiences significantly increase the permanence of learning, student motivation and environmental responsibility awareness by making abstract environmental problems more concrete and understandable for students. In this direction, the integration of formal and informal learning environments in environmental education plays a critical role in the development of sustainable environmental behaviors (Hung et al., 2012). In particular, informal learning areas such as nature walks, ecological farms, recycling facilities, and science museums allow students to directly interact with the environment and observe, discover, and experience environmental processes (Bodzin et al., 2010b). Such learning environments increase the permanence and motivation of learning by making abstract environmental problems more concrete and understandable for students.

Informal learning processes also increase students' metacognitive awareness levels. Metacognitive awareness means that an individual monitors, evaluates and organizes his/her own learning (Yücel & Özkan, 2015). When students observe environmental problems in activities carried out in informal environments, they use higher-level thinking skills such as producing solutions to these problems, looking at events from different perspectives and developing alternative decisions more actively.

Informal learning also supports the development of value-based achievements such as environmental ethics, sensitivity, and responsibility (Zhao & Wang, 2022). It is not possible for students to develop environmental sensitivity only with cognitive knowledge. A holistic approach that includes affective and value dimensions is needed. In this context, environmental education activities carried out in informal learning environments are powerful tools that enable students to empathize with the environment, question their attitudes towards nature, and develop responsibility towards nature.

Many studies in the literature point to the effect of informal learning on the development of environmental awareness. Researchers emphasize that environmental education should start from a young age and that this

process should not be limited to classroom activities (Erdal et al., 2013; Ören et al., 2010). Similarly, it is shown that environmental activities carried out at the primary and secondary school levels play a critical role in gaining environmental awareness in students (Gülay, 2011; Nalçacı & Beldağ, 2012). It is stated that informal learning spreads over a very wide range, and individuals gain learning experiences in many areas, from museum visits to watching television, from social interactions to nature observations (Stocklmayer & Gilbert 2003). Similarly, it is stated that the process of discovering new information and learning through experiences in the individual's daily life constitutes the essence of informal learning (Bozdoğan, 2012).

As a result, environmental education should be supported by informal learning environments where it is possible to learn by experience in order to be effective and permanent. In this context, informal learning processes make it possible to address environmental education holistically in terms of emotion, attitude, value and responsibility. At the same time, it increases individuals' metacognitive awareness and enables them to develop more conscious and strategic approaches to environmental problems.

3. Metacognitive Awareness in Environmental Education

In the information age, where scientific and technological developments are advancing at a dizzying pace, the production-consumption balance has been disrupted on a global scale, and factors such as population growth, unconscious consumption patterns, wars, unplanned urbanization and industrialization have caused critical problems that threaten environmental sustainability (Pepe et al., 2014).

Initially emerging on a local or regional scale, these environmental problems have systematically expanded over time and have transformed into ecological threats affecting the entire planet, defined today as global environmental crises. In this context, many conferences and policy-oriented meetings held at the international level draw attention to the causes of environmental problems and try to develop solution proposals. Prominent events include the Stockholm Conference (1972), the Tbilisi Conference (1977), the International Congress on Environmental Education and Training (1987), the Thessaloniki Conference (1997) and the 37th General Conference of UNESCO (2013). The common emphasis of these conferences is that environmental education is a fundamental tool in preventing environmental degradation (Lin, 2002). However, despite these international efforts and education policies, it is seen that the expected improvements in environmental

problems have not been achieved and ecological threats continue to increase. This situation reveals that environmental education should develop students' values, participate in environmental actions and use their cognitive and metacognitive skills in this process. In this direction, educational practices should focus on students developing a sustainable lifestyle and gaining ecological responsibility awareness (Yıldız et al., 2005).

As stated in the environmental education model, students' active participation in solution processes for environmental problems is of great importance. However, in order for this participation to be effective, students must have the ability to monitor, evaluate the activities they participate in, and organize their own learning processes (Taşkın & Şahin, 2008). At this point, metacognitive awareness stands out as a basic mental skill that increases the effectiveness of environmental education (Flavell, 1979).

Metacognitive awareness is a high-level thinking skill that refers to an individual's capacity to recognize, monitor, evaluate, and organize their own cognitive processes. This concept, first theorized by Flavell (1979), is related to an individual's awareness of how they think and their control over these thought processes. According to Flavell (1979), metacognition is a person's knowledge of their thinking processes and their ability to use this knowledge effectively in planning, monitoring, and organizing learning.

Metacognitive abilities generally consist of two basic components. Metacognitive knowledge and regulation of cognition (Muijs & Bokhove, 2020). Cognitive knowledge includes the level of knowledge an individual has about their own learning processes, task characteristics, and strategies. For example, when an individual knows the difficulty level of a task, which learning strategies are more effective, or which techniques work under which conditions, cognitive knowledge is in effect. This type of knowledge includes levels of consciousness such as knowing what you know and knowing how you learn (Garner & Alexander, 1989).

On the other hand, the regulation of cognition includes the individual's ability to plan, monitor, evaluate and, when necessary, restructure cognitive processes. This dimension is critical in terms of the individual's ability to recognize the problems encountered throughout the learning process, develop solutions, change strategies and optimize learning (Schunk & Zimmerman, 2012). For example, a student who realizes that his/her attention is distracted during learning and changes the environment or tries a different learning method is a concrete example of the regulation of cognition. In the context of environmental education, this ability enables the student to analyze, apply and transfer information to new environmental

situations. In this way, the student can carry out the responsibilities he/she has taken regarding the environment at an internalized level of consciousness.

4. Reasoning Skills in Environmental Education

The increasing complexity of global environmental problems also requires individuals to be able to critically evaluate information and make solution-oriented decisions. In this context, environmental education should aim to support students' higher-order thinking skills. The most important of these skills is reasoning, that is, the processes of analyzing, evaluating, and inferring information (Zeidler & Nichols, 2009).

Reasoning is the systematic thinking process that an individual carries out to solve a problem or make sense of a phenomenon. In this process, the individual tries to reach logical conclusions by bringing information together. Reasoning is generally classified into the following types;

- *Inductive Reasoning*: It involves reaching generalizations from specific observations. For example, students can make general inferences about climate change from drought examples they observe in different regions.

- *Deductive Reasoning*: Inferences are made about specific situations based on general principles. For example, the effects of a local thermal power plant can be evaluated based on the information that "fossil fuels cause environmental pollution."

- *Causal Reasoning*: It establishes cause-effect relationships between events. Students can analyze the reasons behind environmental degradation and reveal ecological effects.

- *Ethical Reasoning*: It involves realizing that environmental problems have ethical dimensions and making decisions based on values (Sadler & Zeidler, 2005).

Environmental education is a process that aims to enable students to interpret, discuss, and relate this information to real-life problems. In this context, reasoning supports students' higher-order thinking skills, such as questioning environmental events, producing solution proposals, and evaluating scientific evidence (Almasri, 2024). Environmental decisions are usually multidimensional. Individuals are expected to have skills such as critical thinking, comparing alternatives, and making ethical assessments. Reasoning skills developed in these processes enable individuals to approach environmental problems more consciously and responsibly. For example, it is seen that behaviors such as recycling or energy saving are also based on

the individual's ability to establish cause-effect relationships, predict social consequences, and make long-term inferences (Ardoin et al., 2018).

5. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) in Environmental Education

Today's understanding of education reveals that teaching approaches based solely on knowledge transfer are inadequate in the face of the increasing complexity of environmental problems. In this context, the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) framework, which enables teachers to use their pedagogical, technological and content knowledge in a holistic manner for the effective implementation of environmental education, stands out as an important conceptual tool (Mishra & Koehler, 2006a). With the transition to an information society, the integration of technology into education-teaching processes has become an inevitable necessity. In this transformation process, teachers are expected to have the competence to effectively integrate the two knowledge areas with technology. In this context, Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), originally named Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), has emerged as a theoretical framework developed to define teacher competencies in a more holistic manner (Mishra & Koehler, 2006).

The TPACK framework is built on the theory of Pedagogical Content Knowledge (PCK) (Gudmundsdottir & Shulman, 1987). In his study analyzing the basic knowledge components of teaching, he emphasized that teachers should also have pedagogical knowledge to effectively transfer this content to students. Technological knowledge as a third dimension and thus defined the TPACK triple knowledge system (Mishra & Koehler, 2006b). These are Content Knowledge (CK), Pedagogical Knowledge (PB) and Technology Knowledge (TK). The types of knowledge that emerge at the intersections of these three areas reflect the teacher's cognitive and practical competence in the teaching process. TPACK also explains how these types interact with each other. For example, Technological Pedagogical Knowledge emerges from the intersection of pedagogical knowledge and technology knowledge, while Technological Content Knowledge develops from the interaction of content knowledge and technology knowledge. At the highest level, TPACK emerges from the combination of these three components and defines the teacher's holistic knowledge structure on how to effectively teach a specific content through appropriate pedagogical methods and digital tools (Harris et al., 2009).

The originality of the Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) model is based on the clear and systematic definition of the relationships between the content knowledge, pedagogical knowledge and technological knowledge that form the basis of the model. This framework also theoretically clarifies the complex types of knowledge that arise from the dual and triple intersections of knowledge fields (Mishra & Koehler, 2006b).

- *Field Knowledge (CF)*: Refers to the in-depth knowledge that the teacher has about the disciplinary content that he/she is responsible for teaching. This knowledge covers the conceptual structure, basic principles, theoretical foundations and application methods of a field.

- *Pedagogical Knowledge (PC)*: Refers to general teaching knowledge that includes elements such as learning theories, teaching strategies, classroom management, assessment techniques and teaching design appropriate to the cognitive development levels of students. This type of knowledge is necessary for the planning and implementation of effective teaching processes regardless of any content.

- *Technological Knowledge (TK)*: Represents the teacher's competence in using information and communication technologies. This includes information on how to make software, hardware, internet-based applications, digital tools and online resources functional for pedagogical purposes.

The compound knowledge types resulting from the binary and ternary interactions of these three basic knowledge types constitute the dynamic structure of the TPACK model:

- *Pedagogical Content Knowledge (PCK)*: Based on its classical definition, this type of knowledge includes the ability to teach a specific content in a way that is appropriate for student characteristics and learning principles.

- *Technological Pedagogical Knowledge (TPK)*: This component refers to knowledge about the integration of technology into pedagogical processes. The teacher must know how to use a specific technology (e.g. simulation software, augmented reality, interactive applications) in a way that supports pedagogical goals. TPK focuses on how the use of technology transforms learning processes.

- *Technological Content Knowledge (TAK)*: Knowledge about the use of technologies specific to a particular discipline. For example, the use of geographic information systems (GIS) to improve map reading skills in geography lessons or the use of digital sensors to collect data in science lessons are within the scope of TAK.

Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK), which is located at the point where the three knowledge areas (AB, PB, TB) overlap, represents the integrated knowledge structure that allows teachers to teach a certain content to students with appropriate pedagogical approaches and effective technology integration (Mishra & Koehler, 2008).

The TPACK framework is a very important theoretical tool for effective instructional design and implementation, especially in the digital age, as it enables teachers to address content, pedagogy and technology in an integrated and interactive manner rather than in isolation. This model aims to bring together technological competence and pedagogical creativity in teacher training programs, while also providing guidance in the construction of interdisciplinary learning, digital literacy and contemporary learning environments.

TPACK defines teachers' competence in teaching interdisciplinary content related to the environment by integrating pedagogical strategies and digital technologies appropriate to student characteristics. This model consists of the interaction of components such as field knowledge (e.g. ecology, sustainability, waste management), pedagogical knowledge (e.g. project-based learning, collaborative learning), and technological knowledge (e.g. digital maps, augmented reality applications, online simulations) (Koehler et al., 2013).

Environmental education aims to develop students' higher-level cognitive and affective skills, such as critical thinking, decision-making, and responsibility, beyond increasing their ecological awareness (Palmer et al., 1998). The TPACK approach allows teachers to design technology-supported instruction to achieve these goals. For example, students can monitor environmental changes with the help of satellite images or geographic information systems (GIS), exchange ideas in online environmental issues forums, or conduct experiments in virtual laboratories. In fact, environmental education practices based on the TPACK approach can also contribute to the development of scientific reasoning, problem-based learning, and digital citizenship skills.

As a result, restructuring environmental education in line with the requirements of the digital age is directly related to the development of teachers' TPACK competencies (Chai et al., 2010). In this context, teacher training programs need to provide teacher candidates with both environmental knowledge and the ability to transfer this knowledge by integrating it with pedagogical and technological dimensions.

5.1. Sample Event

Event Name: “My Zero Waste School”

Duration: 2 class hours (80 minutes)

Course Area: Science / Social Studies / Information Technologies
(Interdisciplinary)

Grade Level: 6th–7th grades (Middle School)

TPACK Components:

Field Knowledge (AB): Recycling, waste types, environmental awareness, sustainable living

Pedagogical Knowledge (PB): Collaborative learning, argumentation-based teaching, project-based learning

Technological Knowledge (TB): Canva, Padlet, Tinkercad, Google Jamboard, e-portfolio tools

Objectives and Achievements

Students:

Classify waste types.

Explain the recycling process through modeling.

Develop solution suggestions for zero waste goals in their schools.

Present their environmentally sensitive projects using digital tools.

Defend and evaluate their ideas with argumentation skills.

Metacognitive Awareness and Reasoning Goals

Planning their own learning process (prior knowledge assessment)

Comparing different solutions

Discussing the feasibility of solution suggestions

Event Steps

1. Preparation and Motivation (10 min)

The teacher initiates the discussion by asking the question, “Can a school exist without producing any garbage?”

Students share their ideas anonymously on Padlet.

Research and Data Collection (15 min)

Students, divided into groups, learn about topics such as zero waste, waste separation, school waste data, etc. through digital resources (short videos, graphics, infographics) shared by the teacher.

Modeling and Design (25 min)

Each group designs their own “Zero Waste School Model” using Canva or Tinkercad.

Includes solutions such as recycling bin placement, waste reduction strategies (e.g. composting system), reusable material applications, etc.

Each group presents their designs to the class and justifies why they chose these solutions.

Other groups present their critiques digitally on Google Jamboard.

Self-Assessment and E-Portfolio (10 min)

Students record their contributions and learning in an e-portfolio system (e.g. Seesaw).

The teacher scores student products using rubrics that assess cognitive and affective development levels.

Assessment Tools

Student e-portfolios

Rubrics for argumentation quality

Student self-assessment forms

Intra-group assessment surveys

Concept Map (TPACK Integration)

Technology: Digital presentation tools, modeling software

Pedagogy: Discussion, cooperative learning, constructivist approach

Field Knowledge: Zero waste, environmental protection, sustainability

6. References

- Fettahioğlu, P. (2018). Algılanan çevresel sorunların çevre okuryazarlık düzeyine göre analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(1), 404-425.
- Sağdıç, Ö. Ö., & Şahin, Ç. (2024). Sınıf Eğitimi ve Okul Öncesi Eğitimi Öğretmen Adaylarının Çevre Eğitimi Tutumlarının İncelenmesi. *Abi Ervan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(3), 964-980.
- Almasri, F. (2024). Exploring the Impact of Artificial Intelligence in Teaching and Learning of Science: A Systematic Review of Empirical Research. *Research in Science Education*, 54(5), 977-997. <https://doi.org/10.1007/s11165-024-10176-3>
- Ardoin, N. M., Bowers, A. W., Roth, N. W., & Holthuis, N. (2018). Environmental education and K-12 student outcomes: A review and analysis of research. *The Journal of Environmental Education*, 49(1), 1-17. <https://doi.org/10.1080/00958964.2017.1366155>
- Bodzin, A., Klein, B. S., & Weaver, S. (2010a). *The inclusion of environmental education in science teacher education*. Springer Science & Business Media. https://books.google.com/books?hl=tr&lr=&id=NrrnM5MHT3U-C&oi=fnd&pg=PR3&dq=Bodzin,+Klein+%26+Weaver,+2010&ots=FIu7Sd31X_&sig=KqY4PnU7ckEMldaHDXtQIIMay-4
- Bodzin, A., Klein, B. S., & Weaver, S. (2010b). *The inclusion of environmental education in science teacher education*. Springer Science & Business Media. https://books.google.com/books?hl=tr&lr=&id=NrrnM5MHT3U-C&oi=fnd&pg=PR3&dq=Bodzin,+Klein+%26+Weaver,+2010&ots=FIu7Sd3132&sig=kT0nKyLs2sakuT4g6xu9kP_8X88
- Bozdoğan, A. E. (2012). Eğitim amaçlı gezilerin planlanmasına ilişkin fen bilgisi öğretmen adaylarının uygulamaları: Altı farklı alan gezisinin değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(2), 1049-1072.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C.-C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of technological, pedagogical, and content knowledge (TPACK). *Journal of Educational Technology & Society*, 13(4), 63-73.
- Curran, T., & Williams, I. D. (2012). A zero waste vision for industrial networks in Europe. *Journal of hazardous materials*, 207, 3-7.
- Degner, M., Moser, S., & Lewalter, D. (2022). Digital media in institutional informal learning places: A systematic literature review. *Computers and Education Open*, 3, 100068.
- Erdal, H., Erdal, G., & Yücel, M. (2013). Üniversite öğrencilerinin çevre bilinç düzeyi araştırması: Gaziosmanpaşa Üniversitesi örneği. *Gaziosmanpaşa Bilimsel Araştırma Dergisi*, 4, 57-65.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American psychologist*, 34(10), 906.

- Garner, R., & Alexander, P. A. (1989). Metacognition: Answered and Unanswered Questions. *Educational Psychologist*, 24(2), 143-158. https://doi.org/10.1207/s15326985cp2402_2
- Gudmundsdottir, S., & Shulman, L. (1987). Pedagogical Content Knowledge in Social Studies. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 31(2), 59-70. <https://doi.org/10.1080/0031383870310201>
- Gül, M., & Yaman, K. (2021). Türkiye’de atık yönetimi ve sıfır atık projesinin değerlendirilmesi: Ankara örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 35(4), 1267-1296.
- Gülay, H. (2011). Ağaç yaş iken eğilir: Yaşamın ilk yıllarında çevre eğitiminin önemi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 4(3). <https://dergipark.org.tr/en/pub/tubav/issuc/21524/615007>
- Harris, J., Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Teachers’ Technological Pedagogical Content Knowledge and Learning Activity Types: Curriculum-based Technology Integration Reframed. *Journal of Research on Technology in Education*, 41(4), 393-416. <https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782536>
- Hung, C.-M., Hwang, G.-J., & Huang, I. (2012). A project-based digital storytelling approach for improving students’ learning motivation, problem-solving competence and learning achievement. *Journal of Educational Technology & Society*, 15(4), 368-379.
- Kayan, A. (2018). Çevre sorunlarına eğitimle farkındalık oluşturma. *Journal of Awareness (JoA)*, 3(Special), 481-496.
- Karataş, A. (2013). *Çevre bilincinin geliştirilmesinde çevre eğitiminin rolü ve Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi örneği* [PhD Thesis, Ankara Üniversitesi (Turkey)]. <https://search.proquest.com/openview/85b45f71152c3982d-976ce9831b9103e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>
- Koç, Y., & Soykan, A. (2020). Dünya’da ve Türkiye’de doğa korumanın kuramsal temelleri. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, 7, 86-99.
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2013). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13-19. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>
- Lin, E. (2002). Trend of Environmental Education in Canadian Pre-Service Teacher Education Programs from 1979 to 1996. *Canadian Journal of Environmental Education*, 7(1), 199-215.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006a). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record: The Voice of Scholarship in Education*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006b). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Re-*

- cord: *The Voice of Scholarship in Education*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2008). Introducing technological pedagogical content knowledge. *annual meeting of the American Educational Research Association*, 1, 16. http://www.matt-koehler.com/publications/Mishra_Koehler_AERA_2008.pdf
- Mrema, K. (2008). An assessment of students' environmental attitudes and behaviors and the effectiveness of their school recycling programs. *Theses of Dalhousie University, School of Resource and Environmental Studies, Halifax, NS*. <https://cdn.dal.ca/content/dam/dalhousie/pdf/science/environmental-science-program/Honours%20Theses/KarenMrema.pdf>
- Muijs, D., & Bokhove, C. (2020). Metacognition and Self-Regulation: Evidence Review. *Education Endowment Foundation*. <https://eric.ed.gov/?id=ED612286>
- Nalçacı, A., & Beldağ, A. (2012). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin çevre tutumlarının belirlenmesi (Erzurum Örneği). *Doğu Coğrafya Dergisi*, 17(28), 141-154.
- Ömürbek, V., Erk, Ç., & Hersek, S. (2019). Üniversitelerde Atık Yönetimi Uygulamaları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 35, 124-161.
- Ören, F. Ş., Kıyıcı, G., Erdoğan, E., & Sevinç, Ö. S. (2010). Çevre bilincine sahip öğretmen nitelikleri ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1), 133-152.
- Palmer, J. A., Suggate, J., Bajd, B., K.P., P. H., Ho, R. K. P., Ofwono-Orecho, J. K. W., Peries, M., Robottom, I., Tsaliki, E., & Staden, C. V. (1998). An Overview of Significant Influences and Formative Experiences on the Development of Adults' Environmental Awareness in Nine Countries. *Environmental Education Research*, 4(4), 445-464. <https://doi.org/10.1080/1350462980040408>
- Pepe, M., Toledo Filho, R. D., Koenders, E. A., & Martinelli, E. (2014). Alternative processing procedures for recycled aggregates in structural concrete. *Construction and Building Materials*, 69, 124-132.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138. <https://doi.org/10.1002/tca.20042>
- Saraç, H. (2017). Türkiye'de okul dışı öğrenme ortamlarına ilişkin yapılan araştırmalar: İçerik analizi çalışması. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 60-81.
- Schunk, D. H., & Zimmerman, B. J. (2012). Self-regulation and learning. *Handbook of Psychology, Second Edition*, 7. <https://books.google.com/books?hl=tr&lr=&id=VIhKqfn7YwQC&oi=fnd&pg=PA45&dq=sc>

- hunk+2009+learning&ots=dHcCRZ5CGI&sig=pENa20io5v8uY-9yuPPL-jkgKySs
- Stocklmayer ve Gilbert (2003)—Google Akademik. (t.y.). Geliş tarihi 02 Haziran 2025, gönderen https://scholar.google.com/scholar?hl=tr&as_sdt=0%-2C5&q=Stocklmayer+ve+Gilbert+%282003%29+&btnG=
- Taşkın, Ö., & Şahin, B. (2008). “Çevre” kavramı ve altı yaş okul öncesi çocuklar. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-12.
- Yıldız, K., Sipahioğlu, Ş., & Yılmaz, M. (2005). *Çevre bilimi ve eğitimi*. <https://avesis.gazi.edu.tr/yayin/1aa3a5e8-9925-47e1-9dd0-28249bb06351/cevre-bilimi-ve-egitimi>
- Yücel, E. Ö., & ÖZKAN, M. (2015). Determination of secondary school students' cognitive structure, and misconception in ecological concepts through word association test. *Educational Research and Reviews*, 10(5), 660.
- Zaman, A. U., & Lehmann, S. (2013). The zero waste index: A performance measurement tool for waste management systems in a 'zero waste city'. *Journal of cleaner production*, 50, 123-132.
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58. <https://doi.org/10.1007/BF03173684>
- Zhao, Y., & Wang, L. (2022). A case study of student development across project-based learning units in middle school chemistry. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 4(1), 5. <https://doi.org/10.1186/s43031-021-00045-8>

21. Yüzyılda Fen Eğitimi: Yapay Zekâ Destekli Öğrenme, Yenilikçi Öğretim Teknolojileri, Uzaktan Eğitim ve Örtük Öğretmenlik Kuramları

Ayşegül Tongal¹

Özet

Bu kitap bölümü 21. yüzyılda fen eğitiminin dijitalleşme, pedagojik dönüşüm ve etik boyutlar çerçevesinde nasıl yeniden yapılandığını incelemektedir. Dijital çağın gerekleri doğrultusunda bireylerin eleştirel düşünme, yaratıcılık, iletişim, iş birliği ve dijital okuryazarlık gibi çok boyutlu becerilerle donatılması gerekmektedir. Bu bağlamda yapay zekâ (YZ), artırılmış gerçeklik (AR), sanal gerçeklik (VR), robotik uygulamalar, metaverse ve uzaktan eğitim sistemleri fen öğretimini dönüştüren temel teknolojiler arasında yer almaktadır. Sanal ve artırılmış gerçeklik, soyut kavramların somutlaştırılmasını sağlarken; robotik uygulamalar disiplinler arası düşünmeyi, problem çözme ve öğrencilerin motivasyonunu desteklemektedir. Uzaktan eğitimde yapay zekâ destekli sistemler bireyselleştirilmiş öğrenme yolları sunmakta öğrencilerin öğrenme süreçlerini anlık verilerle izleyerek öğretmenlere etkili müdahale fırsatları tanımaktadır. Pedagojik boyutta ise öğretmenlerin örtük teorileri (özellikle sabit ve gelişim zihniyeti) öğrencilerin akademik başarıları ve öğrenme deneyimleri üzerinde önemli etkilere sahiptir. Bu nedenle öğretmenlerin pedagojik refleksiyon ve etik duyarlılıkla donatılması gerekmektedir. Sonuç olarak geleceğin fen eğitimi teknolojik araçlarla zenginleştirilmiş, pedagojik olarak dönüştürülmüş ve etik değerlere dayalı bir yapıdadır. Bu dönüşümün sürdürülebilirliği için öğretmen eğitiminin güçlendirilmesi, dijital altyapının iyileştirilmesi ve yapay zekâ okuryazarlığının artırılması büyük önem taşımaktadır.

1 Dr, Akdeniz Üniversitesi, tongalaysegul@gmail.com, 0000-0002-4340-8423

1.1. 21. Yüzyıl Eğitim Paradigması ve Fen Eğitiminin Dönüşümü

Bilgi çağının belirleyici niteliği olan dijitalleşme ve küreselleşme, bireylerden bilgiyi analiz etme, yorumlama, yaratıcı biçimde kullanma ve yaşam boyu öğrenme gibi çok boyutlu yetkinlikler geliştirmelerini zorunlu kılmıştır. Bu doğrultuda 21. yüzyıl becerileri genel anlamıyla bireylerin bilgi toplumunda etkin, üretken ve uyumlu bireyler olabilmeleri için edinmeleri ve sürekli geliştirmeleri gereken bilişsel, sosyal-duygusal ve dijital yetkinlikleri içeren bir beceri seti olarak tanımlanmaktadır (Schwab, 2024).

21. yüzyıl becerileriyle ilgili ulusal ve uluslararası düzeyde birçok kurum ve kuruluş sistematik çalışmalar yürütmüş farklı beceri modelleri ve sınıflandırmalar ortaya koymuştur. Bu alandaki öncü girişimlerden biri 2002 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde kurulan P21 – Partnership for 21st Century Learning oluşumudur. Eğitim liderleri özel sektör temsilcileri ve politika yapıcılarını bir araya getiren bu platform bireyleri 21. yüzyılın gerekliliklerine uygun biçimde yetiştirmeye yönelik kapsamlı bir beceri çerçevesi sunmuştur. P21 çerçevesi özellikle “4C” olarak bilinen eleştirel düşünme (critical thinking), yaratıcılık (creativity), iletişim (communication) ve iş birliği (collaboration) becerilerini merkeze alarak bu yetkinliklerin dijital okuryazarlık, yaşam ve kariyer becerileriyle desteklenmesi gerektiğini savunmaktadır. Bu kurum ve kuruluşlar tarafından geliştirilen beceri setleri ülkelerin eğitim politikalarına yön vermekte öğretim programlarının yeniden yapılandırılmasında belirleyici olmaktadır. Bu dönüşümde yenilikçi öğretim teknolojileri, sanal ve artırılmış gerçeklik, veri tabanlı değerlendirme araçları ve yapay zekâ destekli öğrenme ortamları öne çıkmaktadır. Bu teknolojiler aracılığıyla fen dersleri daha etkileşimli, kişiselleştirilmiş ve yaşamla bağlantılı hâle gelmektedir. Aynı zamanda öğretmen rolleri de dönüşüme uğramakta öğretmenler bilgi aktarıcısından çok öğrencilerin öğrenme süreçlerini rehberlik eden eleştirel düşünmeyi teşvik eden ve dijital pedagojiyi yöneten liderler olarak yeniden konumlandırılmaktadır (Voogt vd., 2013).

1.2. Dijitalleşmenin Öğretim Pratiklerine Etkisi

Dijitalleşme; bilgiye erişim, öğretim stratejileri, öğrenci-öğretmen etkileşimi ve değerlendirme süreçlerinde köklü değişiklikleri beraberinde getirerek öğretmen ve öğrenci rollerini yeniden tanımlamaktadır (Redecker vd., 2011). Dijital araçlar sayesinde öğrenme ortamları artık fiziksel mekânla sınırlı olmayıp sanal sınıflar, çevrim içi öğrenme platformları ve artırılmış gerçeklik uygulamaları aracılığıyla zamandan ve mekândan bağımsız öğrenme mümkün hâle gelmiştir (Means vd., 2013). Geleneksel öğretmen rolü olan “bilgi aktarımı” yerini giderek rehberlik öğrenme süreçlerini

kolaylaştırma ve dijital içerik tasarımı gibi rollere bırakmaktadır (Mishra ve Kochler, 2006). Bu bağlamda öğretmenlerin dijital pedagojik yetkinliklerini geliştirmeleri kaçınılmazdır (Kochler ve Mishra 2009). Özellikle ters-yüz sınıf (flipped classroom), harmanlanmış öğrenme (blended learning) ve oyunlaştırma gibi yöntemler dijital ortamlarla bütünleşerek öğrenmeyi daha etkin ve kalıcı hâle getirmektedir (Bergmann ve Sams, 2012). Öğrenciler ise dijital çağda bilgiye pasif alıcı olmaktan çıkarak dijital kaynakları etkili kullanabilen bilgi üretebilen ve iş birliğine dayalı öğrenme süreçlerine aktif katılım sağlayan bireyler hâline gelmiştir (Voogt ve Roblin, 2012). Ayrıca dijitalleşme, değerlendirme biçimlerini de dönüştürmüştür. E-portfolyolar, çevrim içi sınav sistemleri, anlık geribildirim araçları ve öğrenme analitikleri; öğrencilerin öğrenme süreçlerinin hem süreçsel hem de sonuç odaklı olarak değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır (OECD, 2020).

2.1. Yenilikçi Öğretim Teknolojileri

Teknoloji, en genel tanımıyla insanların yaşamlarını kolaylaştırmak üretkenliğini artırmak ve karşılaştıkları problemleri çözmek amacıyla geliştirdikleri araç, yöntem ve sistemlerin bütünüdür. Bu bağlamda ortaya çıkan eğitim teknolojisi kavramı öğrenme ve öğretme süreçlerinde teknolojik araçların, dijital ortamların ve yenilikçi yöntemlerin etkin biçimde kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Öğretmen ve öğrenciler arasındaki etkileşimin niteliğini artırmak, bireysel öğrenme ihtiyaçlarına cevap verebilmek ve öğrenmeyi daha esnek, erişilebilir ve etkileşimli hâle getirmek açısından büyük önem taşımaktadır (Roblyer ve Doering, 2014). (Mishra ve Kochler, 2006). Bu bağlamda eğitim ortamları bir takım teknolojiler entegre edilmiştir. Bu entegre edilen teknolojilerin bazıları sanal gerçeklik (VR), artırılmış gerçeklik (AR), avatar tabanlı etkileşimli sanal dünyalar, bulut bilişim, konum algılayan giyilebilir cihazlar ve mobil görüntüleme sistemleri gibi çok çeşitli uygulamalardır (Huang 2019). Bu teknolojiler öğrencilerin aktif katılımını teşvik etmekte, motivasyonlarını artırmakta ve öğrenmenin kalıcılığını desteklemektedir (Akçayır ve Akçayır, 2017).

Sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileri ile öğrenciler soyut kavramları üç boyutlu görselleştirme imkânına sahip olmakta deneyimsel öğrenme süreçleri daha etkili şekilde kurgulanabilmektedir. Dijital çağın gelişen teknolojileri, öğrenme ortamlarını dönüştürürken eğitimin doğasını da yeniden şekillendirmektedir. Bu dönüşümün merkezinde yer alan teknolojilerden biri de sanal gerçeklik (VR) sistemleridir. Sanal gerçeklik bilgisayar destekli sanal dünyalarda kullanıcıların başa takılabilir bir cihaz veya ekran aracılığıyla etkileşim kurabildiği sanki fiziksel olarak o ortamdaymış gibi hissettiren ve görsel, işitsel hatta dokunsal geri bildirimlerle desteklenen üç boyutlu

bir öğrenme deneyimi sunmaktadır. Sanal gerçeklik deneyimlerinin gücü kullanıcının sanal dünyaya ne ölçüde daldığı (immersiyon düzeyi) ve o ortamda fiziksel olarak bulunduğunu hissetme derecesiyle doğru orantılıdır.

Literatürde sanal gerçeklik deneyimleri genel olarak üç farklı türde sınıflandırılmaktadır (Mandal, 2013):

1. *Tamamen çevreleyen sanal gerçeklik*; kullanıcının gerçek dünyadan tamamen ayrılarak başa takılabilir cihazlarla sanal ortama dâhil olduğu yüksek immersiyon düzeyine sahip sistemlerdir.
2. *Yarı çevreleyen sanal gerçeklik*; görsel derinlik ve paralaks etkisiyle kısmi immersiyon sağlarken diğer duyuyla sınırlı etkileşim sunmaktadır.
3. *Çevrelemeyen sanal gerçeklik (masaüstü VR)*; bilgisayar ekranları aracılığıyla deneyimlenen en temel düzeydeki VR türüdür ve kullanıcıyı sınırlı ölçüde sanal ortama dâhil edilmektedir.

Eğitim bağlamında sanal gerçeklik teknolojisinin kullanımı özellikle karmaşık veya soyut kavramların öğretiminde maliyetli ya da erişilemez deneyimlerin simülasyonunda önemli fırsatlar sunmaktadır. Araştırmalar sanal gerçeklik uygulamalarının öğrencilerin dikkatini çektiğini, öğrenme motivasyonunu artırdığını ve bilişsel etkinliği güçlendirdiğini ortaya koymaktadır (Kaleci, Tepe ve Tüzün, 2017). Ayrıca VR destekli öğrenme, öğrencilerin karar verme becerilerini geliştirmekte görsel, işitsel ve dokunsal etkileşimlerle öğrenme kalıcılığını artırmaktadır (Elmqaddem, 2019). Gerçek hayatta ulaşılamayacak veya yüksek maliyetli deneyimlerin eğitim ortamında uygulanabilir hâle gelmesi de öğretim etkinliğini artıran bir diğer avantajdır (Gedik, 2020). Bu teknolojik gelişmeler **eğitimde sürdürülebilirliğe katkı sunan bir araç** olarak da değerlendirilmektedir. Eğitim içeriklerinin dijital ortamlara aktarılması fiziksel kaynak kullanımını azaltmakta erişimi kolaylaştırmakta ve çevresel etkileri en aza indirerek **ekolojik farkındalığı** katkı sunmaktadır. Özellikle elektronik kitaplar, dijital ders materyalleri ve çevrim içi veri tabanları aracılığıyla bilgiye ulaşımın artması, hem bireysel öğrenmeyi desteklemekte hem de çevresel sürdürülebilirliğe hizmet etmektedir (Çaydere, 2022).

Artırılmış gerçeklik (AR) teknolojisinin öğretim sürecinde etkinliğine odaklanan çalışmalar da dikkat çekmektedir. Pujiastuti ve Haryadi (2024) ortaokul düzeyindeki öğrencilerle yürüttükleri çalışmada artırılmış gerçeklik uygulamalarının geometri öğreniminde öğrencileri daha aktif hale getirdiğini, öğrenmeye yönelik motivasyonu artırdığını ve öğrenme sürecini somutlaştırdığını belirtmişlerdir. Rahmat vd., (2023) mobil artırılmış

gerçeklik uygulamalarının fizik öğrenme başarısını artırdığını ve soyut kavramların daha anlaşılır hale gelmesini sağladığını ortaya koymuştur. Bu çalışmalar AR teknolojilerinin fen eğitimindeki soyut yapılar için görselleştirme ve etkileşimli öğrenme fırsatları sunduğunu göstermektedir.

Robotik ve programlama tabanlı uygulamalar 21. yüzyılın dijital dönüşüm çağında eğitim sistemlerinin yeniden yapılandırılmasında öncü teknolojiler arasında yer almaktadır. Bu teknolojilerin eğitime entegrasyonu problem çözme, yaratıcı düşünme, iş birliği ve dijital okuryazarlık gibi 21. yüzyıl becerilerinin gelişimini de desteklemektedir. STEM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) temelli öğrenme ortamlarında robotik uygulamalara yer verilmesi öğrencilerin özellikle disiplinler arası düşünebilme yetilerini güçlendirmekte ve öğrenmeye karşı daha istekli hale gelmelerine katkı sağlamaktadır. Ortaokul düzeyindeki öğrencilerin matematik dersinde eğitsel robot kullanımına dayalı STEM etkinliklerine katılmaları akademik başarılarını ve problem çözme becerilerini anlamlı düzeyde artırmıştır (Küçük ve Sönmez, 2023). Robotik sistemlerin öğretim materyali olarak kullanılmasının farklı öğrenen gruplar üzerindeki etkileri de oldukça dikkat çekicidir. Duyuşsal kazanımlar açısından da robotik uygulamaların güçlü etkileri olduğu görülmektedir (Hsiao ve Chen, 2016). Kim ve Lee (2016) öğretmen adaylarının robotlara yönelik tutumlarında olumlu yönde gelişme kaydettiklerini belirlemiştir. Ramazanoğlu (2021) ise ortaokul öğrencilerine yönelik yürüttüğü çalışmada robotik kodlama uygulamalarının öğrencilerin bilgisayara yönelik kaygı düzeylerini azalttığını ve bilgi işlemsel düşünme becerilerine yönelik öz yeterlik inançlarını güçlendirdiğini saptamıştır. Böylece robotik uygulamaların öğrenme süreçlerinde bilişsel, duyuşsal ve sosyal gelişimi eş zamanlı olarak destekleyebilecek bütüncül bir öğrenme ortamı sunduğu anlaşılmaktadır. Robotik ve programlama uygulamaları günümüz eğitiminde hem öğrenci hem de öğretmen boyutunda çok boyutlu kazanımlar sağlayan yenilikçi öğretim teknolojileri arasında yer almaktadır. Bu uygulamalar aracılığıyla geliştirilen öğrenme ortamları, bireylerin akademik başarılarını artırmakla kalmamakta aynı zamanda motivasyon, öz yeterlik, teknolojiye yönelik tutum ve bilgi işlemsel düşünme gibi 21. yüzyılın kritik becerilerine de doğrudan katkı sağlamaktadır. Bu nedenle eğitim politikalarının ve öğretim programlarının teknoloji destekli öğrenme anlayışını merkeze alarak robotik uygulamalara daha fazla yer vermesi geleceğin eğitim sistemleri açısından stratejik bir öneme sahiptir.

Bir başka dijital gelişim olan Metaverse teknolojisi, eğitim ortamlarına sanal gerçeklik temelli sınıflar, laboratuvarlar ve deneyim alanları kazandırarak öğrencilerin mekândan bağımsız, etkileşimli ve sürükleyici öğrenme ortamlarına dâhil olmasını mümkün kılmaktadır. Keskin ve Bayram (2023)

Metaverse'in dijitalleşme sürecinde eğitime sunduğu katkılar arasında sanal materyal çeşitliliği ve uygulamalı eğitime olanak sağlaması gibi avantajlara dikkat çekmişlerdir. Bununla birlikte Metaverse kullanımında karşılaşılan zorluklar arasında fiziksel sağlık sorunları, dikkat dağınıklığı, kimlik güvenliği gibi dijital riskler de yer almaktadır. Metaverse teknolojilerinin yükseköğretim bağlamındaki potansiyelleri öğretim elemanlarının bakış açısıyla değerlendirilmiş ve özellikle dezavantajlı bireyler için fırsat eşitliği sağlaması, uygulamalı derslerde etkileşimli deneyimler sunması gibi olanaklar ön plana çıkarılmıştır (Çalışkan ve Maya 2024).

3.1. Uzaktan Eğitim Bağlamında Fen Öğretimi

3.1.1. Uzaktan Eğitim Süreçlerinde Yapay Zekâ Tabanlı Öğrenme Ortamları

Uzaktan eğitim teknolojik araçlar aracılığıyla öğrenen ile öğretici arasındaki fiziksel mesafeyi ortadan kaldıran, zaman ve mekândan bağımsız olarak yürütülen sistemli bir öğretim biçimidir. Bu sistemin temelinde bireylere kendi öğrenme süreçlerini yönetme fırsatı sunan, esnek ve erişilebilir bir eğitim anlayışı yatmaktadır. Kaya (2002) göre uzaktan eğitim, bireysel ve toplumsal ihtiyaçlara cevap veren, hayat boyu öğrenmeye olanak tanıyan, teknoloji destekli ve bireyin kendi kendine öğrenmesini teşvik eden disiplinler arası bir eğitim biçimidir. Uzaktan eğitimde öğrenen ile öğretici arasındaki etkileşimi sağlayan iletişim teknolojileri bir köprü işlevi görürken çağdaş yaklaşımlar bu teknolojilerin giderek web tabanlı sistemlere evrildiğini ortaya koymaktadır (Anderson ve Moore, 2003).

Uzaktan eğitimde etkileşim türleri senkron (eş zamanlı) ve asenkron (eş zamansız) olmak üzere iki temel başlık altında incelenmektedir. Yorgancı (2015) senkron eğitimi, öğrenci ve öğretim elemanının farklı ortamlarda fakat aynı zamanda etkileşimde bulunduğu çift taraflı iletişimi içeren öğretim ortamları olarak tanımlamaktadır. Buna karşılık asenkron eğitim, öğrenenin zamandan ve mekândan bağımsız olarak önceden hazırlanmış ders içeriklerine erişim sağladığı iletişimin eş zamanlı gerçekleşmediği bir öğretim türüdür. Senkron sistemlerde anlık geri bildirim etkileşimli tartışmalar ve dijital sınıf ortamları öne çıkarken asenkron sistemler daha çok öğrencinin kendi hızında ilerleyebildiği esnek öğrenme deneyimlerine olanak tanımaktadır. Uzaktan eğitimin yaygınlaşmasıyla birlikte hem öğretici hem de öğrenci tarafında farklı deneyimlerin ve tutumların ortaya çıktığı gözlemlenmektedir ve öğrenciler açısından değerlendirildiğinde uzaktan eğitime dair tutum, memnuniyet ve erişim olanakları gibi değişkenler ön plana çıkmaktadır (Özyürek vd., 2016).

Yapay zekâ (YZ) teknolojilerinin eğitim ortamlarına entegrasyonu uzaktan fen öğretiminin izlenmesi ve değerlendirilmesinde köklü dönüşümler yaratmıştır. Geleneksel değerlendirme yaklaşımlarının ötesine geçen yapay zekâ destekli sistemler öğrenme sürecini daha dinamik, kişiselleştirilmiş ve veri temelli bir biçimde izleme olanağı sunmaktadır (Chen vd., 2020; Holmes vd., 2019). Bu sistemler özellikle öğrenci-öğretmen etkileşiminin sınırlı olduğu uzaktan eğitim ortamlarında öğrenme sürecinin kalitesini ve sürdürülebilirliğini artırmak amacıyla tercih edilmektedir.

Fen eğitimi özelinde kavramsal öğrenmenin takibi süreç değerlendirmeleri ve öğrencinin bilişsel gelişimine ilişkin detaylı analizler yapay zekâ uygulamaları ile çok daha etkin biçimde gerçekleştirilebilmektedir. Özellikle makine öğrenmesi, doğal dil işleme (NLP) ve öğrenme analitikleri temelli sistemler, öğrencinin dijital platformlardaki etkileşimlerini (örneğin video izleme süresi, sınavlara katılım düzeyi, geri bildirim sıklığı) analiz ederek öğretim sürecine ilişkin anlık veriler sağlayabilmektedir (Xie vd., 2019).

3.1.2. Uzaktan Fen Eğitiminde Yapay Zekâ Destekli Değerlendirme

Yapay Zeka (YZ) destekli değerlendirme araçları çoktan seçmeli testlerin otomatik puanlanmasıyla sınırlı kalmamakta açık uçlu soruların anlam analizi, öğrencinin metin üretim süreçlerinin değerlendirilmesi gibi karmaşık becerilere ilişkin analizleri de gerçekleştirebilmektedir (Xu vd., 2024). Uyarlanabilir öğrenme sistemleri (adaptive learning systems) ve akıllı öğretim sistemleri (intelligent tutoring systems) gibi araçlar, öğrencilerin bireysel öğrenme yollarını takip ederek onların eksik öğrenmelerine özgü içerikler ve öneriler sunmaktadır (Roll ve Wylie, 2016). Ayrıca öğrencilerin mikro düzeydeki dijital etkileşim verileri yapay zekâ tabanlı analizlerle işlenerek öğrencinin öğrenme düzeyi tahmin edilmekte ve erken uyarı sistemleriyle düşük başarı riski taşıyan bireyler önceden belirlenebilmektedir (Ifenthaler ve Yau, 2020).

Uzaktan fen eğitiminde bu tür yapay zekâ uygulamaları öğrencilerin bilgi düzeylerinin yanı sıra bilimsel süreç becerileri, problem çözme stratejileri ve eleştirel düşünme yetkinlikleri gibi üst düzey bilişsel becerilerinin analizine de olanak sağlamaktadır (Holmes vd., 2019). Bununla birlikte bu sistemlerin etkili biçimde uygulanabilmesi için öğretmenlerin yapay zekâ okuryazarlığının geliştirilmesi, veri gizliliği, etik ilkeler ve şeffaflık gibi konuların da dikkatle ele alınması gerekmektedir (Zawacki-Richter vd., 2019). Özellikle fen eğitimi bağlamında teknolojik araçların kullanımı soyut kavramların görselleştirilmesine, deneysel etkinliklerin dijital olarak simüle

edilmesine ve öğrencilerin aktif öğrenme sürecine katılımının artırılmasına olanak tanımaktadır (Huang, 2019). Bu bağlamda öğretmenler teknolojinin öğretimi kolaylaştırıcı bir unsur olduğunu ifade ederken özellikle internet altyapısı ve donanım eksikliklerinin etkili kullanım önünde engel teşkil ettiğini belirtmişlerdir.

Son olarak yapay zekâ teknolojilerinin eğitime entegrasyonu, değerlendirme ve öğrenme analitiği boyutlarında da dönüşüm yaratmaktadır. Öğretmenlerin büyük çoğunluğu yapay zekânın öğretim programlarına entegre edilmesi gerektiğini savunurken bu entegrasyonun etkili olabilmesi için öğretmenlerin yapay zekânın ne olduğu, nasıl kullanılacağı ve eğitimde sağlayacağı pedagojik katkılar konusunda yeterli bilgi ve donanıma sahip olmalarının zorunlu olduğu düşünülmektedir (Lindner vd., 2019).

Sonuç olarak artırılmış gerçeklik, metaverse, etkileşimli tahta ve yapay zekâ teknolojileri fen eğitiminde öğretim ortamlarını zenginleştiren, öğrenci ilgisini artıran, bireyselleştirilmiş öğrenmeyi destekleyen ve öğretmenlerin öğretim sürecini daha verimli yürütmelerine olanak tanıyan araçlar olarak öne çıkmaktadır. Bununla birlikte bu teknolojilerin etkili kullanımına yönelik öğretmen eğitimi, dijital altyapının güçlendirilmesi ve pedagojik rehberlik desteği gibi alanlarda yapılacak iyileştirmeler, söz konusu teknolojilerin eğitim sistemine entegrasyonunu daha sürdürülebilir hale getirecektir.

4.1. Örtük Öğretmenlik Kuramları ve Pedagojik Dönüşüm

Eğitim yalnızca ders kitaplarında yazarların veya resmi müfredatın öğretilmesiyle sınırlı değildir. Sınıfın dinamiklerini şekillendiren öğrencilerin karakter gelişimini etkileyen ve öğrenme süreçlerini yönlendiren unsurların büyük bir kısmı yazılı olmayan örtük niteliktedir. Bu bağlamda örtük öğretmen teorileri (implicit theories of teachers) bir öğretmenin mesleğine öğrencilere öğrenme sürecine ve hatta kendi yeterliliklerine dair bilinçli veya bilinçsiz olarak sahip olduğu inançlar, varsayımlar ve zihinsel şemalar bütünüdür. Bu teoriler öğretmenin bir sınıfı nasıl yönettiğinden bir öğrenciye nasıl geri bildirim verdiğine kadar her türlü pedagojik kararın altında yatan görünmez gücü oluşturur.

Örtük teoriler, psikolojide bireylerin dünyayı anlamlandırmak için geliştirdikleri çoğu zaman farkında olmadıkları kişisel felsefeler olarak tanımlanır (Pozo, 2008). Bir bireyin zeka hakkındaki inançları cinsiyet rolleri hakkındaki varsayımları veya bir ilişkinin nasıl yürütmesi gerektiğine dair düşünceleri bu kapsama girmektedir. Öğretmenler için bu teoriler üç ana alanda yoğunlaşmaktadır.

- *Öğrenme ve Öğretme Süreci Hakkındaki Teoriler:* Öğrenmenin bilgi aktarımı mı olduğu (davranışçı yaklaşım) yoksa bilginin yapılandırılması mı (yapılandırmacı yaklaşım) olduğuna dair inançlar (Pajares, 1992).
- *Öğrenci Hakkındaki Teoriler:* Öğrencilerin yeteneklerinin sabit mi yoksa geliştirilebilir mi olduğu (zihniyet teorisi) veya motivasyonlarının içsel mi dışsal mı olduğu gibi varsayımlar (Dweck, 2006).
- *Öğretmen Rolü ve Kendilik Algısı Hakkındaki Teoriler:* Öğretmenin görevinin sadece ders anlatmak mı olduğu yoksa rehberlik yapmak mı olduğu öğretmenin kendi yetkinliğine dair inançları (özyeterlik algısı) gibi konular (Bandura, 1997).

Örtük öğretmen teorileri kavramı, eğitim sosyolojisindeki “örtük program” (hidden curriculum) kavramıyla yakından ilişkilidir. Örtük program okullarda resmi müfredat dışında öğrenilen ancak sosyal ve kültürel normların aktarımında kritik rol oynayan tüm kurallar, değerler ve beklentilerdir (Jackson, 1968). Literatürde örtük program ve örtük öğretmen teorileri üzerine yapılan çalışmalar üç temel sosyolojik yaklaşımdan beslenmektedir. Bunlar;

- *Fonksiyonalist Yaklaşım:* Bu görüşe göre örtük program öğrencileri toplumun yetişkin rolleri için sosyalleştirmeye hizmet etmektedir (Dreeben, 1968).
- *Çatışmacı Yaklaşım:* Neo-Marksist kuramcılar egemen ideolojilerin ve sosyal eşitsizliklerin yeniden üretildiği bir mekanizma olarak görmektedir. Öğretmenlerin örtük teorileri, bilerek veya bilmeyerek, sınıfsal farklılıkları ve güç ilişkilerini pekiştirebilir.
- *Mikro-Sosyolojik ve Direnişçi Yaklaşım:* Makro teorilerin aksine sınıf içindeki gündelik etkileşimlere odaklanır. Öğrencilerin ve öğretmenlerin örtük programla nasıl müzakere ettiğini, ona nasıl direndiğini veya onu nasıl kabul ettiğini incelemektedir (Willis, 1977).

Örtük teorilerin en güçlü ve somut örneklerinden biri Carol Dweck’in zihniyet (mindset) teorisidir (Dweck, 2006). Bu teori yetenek ve zeka hakkındaki iki temel örtük inancı tanımlar;

- *Sabit Zihniyet (Fixed Mindset):* Bu inanca sahip olan öğretmenler, yeteneğin doğuştan geldiğine ve değiştirilemediğine inanır. Bu zihniyet öğretmenlerin öğrencileri “başarılı” ve “başarısız” olarak etiketlemesine hata yapan öğrencileri yeteneksiz olarak görmesine ve çabayı yetenekten daha az önemli bulmasına yol açabilir.

- *Gelişim Zihniyeti (Growth Mindset)*: Bu zihniyete sahip öğretmenler ise yeteneğin çaba, pratik ve stratejiyle geliştirilebileceğine inanır. Bu inanç öğretmenlerin öğrencilere zorlu görevler vermesini, hataları öğrenme fırsatı olarak görmesini ve öğrencileri sürekli gelişmeye teşvik etmesini sağlamaktadır (Claro vd., 2025).

Öğretmenler, eğitim sistemlerinin işleyişinde ve başarısında belirleyici rol oynayan temel aktörlerden biridir. Bu nedenle öğretmenlerin mesleki gelişimi eğitim sisteminin kalitesinin artırılması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından da kritik önemdedir (Suarez ve McGrath, 2022). Ancak öğretmenlerin sahip olduğu pedagojik bilgi ve beceriler etkili bir öğretim için tek başına yeterli değildir. Öğretim sürecine yön veren öğretmenlerin kişisel inançları, değerleri, tutumları, pedagojik yaklaşımları ve öğrenmeye ilişkin zihinsel temsilleri, eğitim-öğretim ortamlarının niteliğini doğrudan etkilemektedir (Yeager ve Dweck, 2012). Bu bağlamda öğretmenlerin zekâ, öğrenme, yetenek ve gelişim gibi temel kavramlara yönelik inançları, sınıf içi etkileşimleri, değerlendirme biçimleri ve öğrenci yönlendirmelerinde belirleyici olmaktadır. Özellikle öğretmenlerin bireysel farklılıklara yükledikleri anlamlar öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenme deneyimlerine doğrudan yansımaktadır.

5.1. Gelecekte Fen Eğitiminin Dijital, Pedagojik ve Etik Yönelimleri

1. Dijital Yönelim; Artırılmış ve Sanal Gerçeklik: Geleceğin fen eğitimi YZ destekli artırılmış gerçeklik (AR) ve sanal gerçeklik (VR) teknolojileriyle zenginleşecektir. Öğrenciler AR gözlükleriyle insan vücudunun içinde gezinebilir, gezegenlerin yörüngelerini gözlemleyebilir veya kimyasal reaksiyonları üç boyutlu olarak deneyimleyebilirler. Bu teknolojiler soyut fen kavramlarını somut ve etkileşimli hale getirerek öğrenmeyi derinleştirecektir.

2. Pedagojik Yönelim; Öğretmenin Rolünün Değişimi: YZ'nin rutin görevleri üstlenmesiyle öğretmenin rolü bilgi aktarıcıdan kolaylaştırıcı ve rehber dönüşecektir. Öğretmen, öğrencilerin eleştirel düşünme, yaratıcılık, işbirliği ve problem çözme gibi 21. yüzyıl becerilerini geliştirmelerine odaklanacaktır. YZ, öğretmeni veri analizinden kurtararak ona öğrencileriyle birebir ilgilenme ve onları daha iyi tanıma fırsatı sunacaktır. Bu dönüşüm öğretmenlerin pedagojik uzmanlığını daha yaratıcı ve stratejik kullanmasını gerektirecektir.

3. Etik Yönelim; Şeffaflık, Adalet ve İnsan Odaklılık: YZ'nin eğitimde kullanımı etik sorumlulukları beraberinde getirir. Algoritmaların şeffaflığı yani YZ'nin kararlarını nasıl aldığına dair açıklanabilirlik temel bir

gerekliliktir. Ayrıca YZ sistemlerinin önyargısız ve adil olması sağlanmalıdır. Algoritmaların belirli demografik gruplara karşı önyargılı olmasını engellemek gelecekteki fen eğitiminde eşit fırsatları sağlamak için kritik öneme sahiptir.

21. yüzyıl bilgiye erişimin dijitalleşme aracılığıyla demokratikleştiği bireylerin çok boyutlu becerilerle donatılmasının kaçınılmaz hâle geldiği öğrenme ortamlarının ise mekân ve zamandan bağımsız olarak yeniden şekillendiği bir çağdır. Bu bağlamda fen eğitimi yaratıcı düşünme, problem çözme, iş birliği, dijital okuryazarlık ve etik farkındalık gibi çok yönlü becerilerin bütüncül bir yaklaşımla kazandırılmasını hedefleyen dinamik bir yapıya evrilmektedir. Bu dönüşüm eğitim paradigmasının hem teknolojik hem pedagojik hem de sosyo-kültürel boyutlarda yeniden kurgulanmasını gerekli kılmaktadır.

Yenilikçi öğretim teknolojileri, artırılmış ve sanal gerçeklik, robotik uygulamalar, yapay zekâ destekli öğrenme platformları ve uzaktan eğitim sistemleri, fen öğretiminde etkileşimi, kişiselleştirmeyi ve öğrenme sürecinin izlenebilirliğini önemli ölçüde artırmaktadır. Bu araçlar sayesinde öğrenciler daha derinlemesine öğrenme deneyimleri yaşamakta soyut kavramları somutlaştırmakta ve öğrenme süreçlerine aktif olarak katılabilmektedirler. Bununla birlikte bu teknolojilerin etkili kullanılabilmesi için öğretmenlerin dijital pedagojik yeterliklerinin geliştirilmesi etik ilkeler çerçevesinde teknolojinin sınıf ortamına entegre edilmesi ve öğretim süreçlerinde rehberlik edecek stratejik yaklaşımların oluşturulması gerekmektedir.

Yapay zekâ, özellikle uzaktan fen öğretiminde öğrenci verilerinin analizine dayalı kişiselleştirilmiş öğrenme yolları sunmakta ve klasik değerlendirme araçlarının ötesine geçerek üst düzey bilişsel becerilerin ölçülmesine olanak sağlamaktadır. Uyarlanabilir öğrenme sistemleri, akıllı öğretim yazılımları ve öğrenme analitikleri aracılığıyla öğrenme süreci çok boyutlu olarak takip edilmekte bu da öğretmenlerin anlık müdahalelerde bulunmasını ve öğrenme eksikliklerini zamanında gidermesini mümkün kılmaktadır. Ancak bu süreç öğretmenlerin yapay zekâ okuryazarlığı düzeyinin yükseltilmesini, veri gizliliği ve algoritmik şeffaflık gibi etik boyutların dikkate alınmasını da zorunlu kılmaktadır. Bu teknolojik ve dijital dönüşüm süreci içinde öğretmen rolleri de köklü bir değişim geçirmektedir. Geleneksel bilgi aktarıcı rolünden sıyrılan öğretmen artık öğrenme süreçlerinin tasarımcısı, kolaylaştırıcısı ve etik rehberi konumundadır. Bu noktada öğretmenlerin sahip olduğu örtük teoriler yani öğrenmeye öğrencilik kavramına zeka ve yetenek gibi temel pedagojik değişkenlere dair bilinçdışı inanç sistemleri öğretim sürecinin görünmeyen ancak belirleyici yönünü oluşturmaktadır. Özellikle sabit ve

gelişim zihniyeti bağlamında değerdendirilen örtük öğretmen inançları, öğrencilerin akademik motivasyonu, başarısı ve öğrenme deneyimi üzerinde doğrudan etkilidir. Sabit zihniyet öğrencileri etiketleyen ve çabayı değersizleştiren bir yaklaşımı beraberinde getirirken gelişim zihniyeti öğrenmeyi gelişen bir süreç olarak görmekte ve öğrencilerin potansiyeline olan inancı teşvik etmektedir. Bu nedenle geleceğın öğretmeni pedagojik refleksiyon, etik duyarlılık ve dönüştürücü zihinsel yapılarla donanmış bir profesyonel olarak tanımlanmaktadır.

Kaynakça

- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational research review*, 20, 1-11.
- Anderson, W. G., & Moore, M. G. (Eds.). (2003). *Handbook of distance education*. Lawrence Erlbaum.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control* (Vol. 11). Freeman.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International society for technology in education.
- Caydere, O. (2022). Sustainable graphic design in educational environments: sustainable graphic design. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 14(1), 719-727.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*, 8, 75264-75278.
- Claro, S., Paredes, V., Cruz, G., & Cabezas, V. (2025). Do Students Improve Their Academic Achievement When Assigned to a Growth Mindset Teacher?. *Educational Researcher*, 0013189X251333775.
- Çalışkan, G., & Maya, İ. (2024). Opinions and expectations of instructors on metaverse applications in higher education. *Journal of Educational Technology and Online Learning*, 7(2), 273-285.
- Dreeben, R. (1968). *On What is Learned in School*, Reading MA: Addison Wesley.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random house.
- Dweck, C. S. (2006). *Mindset: The new psychology of success*. Random house.
- Elmqaddem, N. (2019). Augmented reality and virtual reality in education. Myth or reality?. *Int. J. Emerg. Technol. Learn.*, 14(3), 234-242.
- Gedik, R. (2020). Sanal gerçeklik teknolojisinin ortaokul sosyal bilgiler dersi iklimler konusunda kullanılması üzerine öğrenci görüşleri. *Journal of Innovative Research in Social Studies*, 3(1), 33-53.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Hsiao, H. S., & Chen, J. C. (2016). Using a gesture interactive game-based learning approach to improve preschool children's learning performance and motor skills. *Computers & Education*, 95, 151-162.
- Huang, R. (2019). *Educational technology a primer for the 21st century*. Springer Nature Singapore Pte Ltd..

- Huang, R. (2019). *Educational technology a primer for the 21st century*. Springer Nature Singapore Pte Ltd..
- Ifenthaler, D., & Yau, J. Y. K. (2020). Utilising learning analytics to support study success in higher education: a systematic review. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1961-1990.
- Jackson, P. W. (1968). *Life in classrooms* (Holt, Rinehart & Wilson). Inc., Nueva York.
- Kaleci, D., Tepe, T., & Tüzün, H. (2017). Üç boyutlu sanal gerçeklik ortamlarındaki deneyimlere ilişkin kullanıcı görüşleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 21(3), 669-689.
- Kaya, Z. (2002). *Uzaktan eğitim* (Vol. 1). Pegem A Yayıncılık.
- Keskin, U., & Bayram, A. (2023). Dijitalleşme sürecinde metaverse ve eğitim. *Dijital Teknolojiler ve Eğitim Dergisi*, 2(1), 1-15.
- Kim, S. W., & Lee, Y. (2016). The Effects of Robot Programming on the Attitudes toward Robot of Pre-service Teachers'. *The Journal of Korean association of computer education*, 19(6), 91-103.
- Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? *Contemporary issues in technology and teacher education*, 9(1), 60-70.
- Küçük, D. K., & Sönmez, I. (2023). Kodlama eğitiminde eğitsel robot kullanımının özel yetenekli öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 1536-1555.
- Lindner, A., Romeike, R., Jasute, E., & Pozdniakov, S. (2019, November). Teachers' perspectives on artificial intelligence. In *12th International conference on informatics in schools, "Situation, evaluation and perspectives", ISSEP*.
- Mandal, S. (2013). Brief introduction of virtual reality & its challenges. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 4(4), 304-309.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., & Baki, M. (2013). The effectiveness of online and blended learning: A meta-analysis of the empirical literature. *Teachers college record*, 115(3), 1-47.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers college record*, 108(6), 1017-1054.
- Ng, S. I., Xu, L., Siegert, I., Cummins, N., Benway, N. R., Liss, J., & Berisha, V. (2024). A Tutorial on Clinical Speech AI Development: From Data Collection to Model Validation. *arXiv preprint arXiv:2410.21640*.

- OECD. (2020). *Digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with AI, blockchain and robots*. OECD Publishing.
- Özyürek, A., Begde, Z., Yavuz, N. F., & Özkan, İ. (2016). Uzaktan eğitim uygulamasının öğrenci bakış açısına göre değerlendirilmesi. *Karabük Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(2), 595-605.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of educational research*, 62(3), 307-332.
- Pozo, J. I. (2008). *Aprendices y maestros: la psicología cognitiva del aprendizaje*. Alianza editorial.
- Pujiastuti, H., & Haryadi, R. (2024). The effectiveness of using augmented reality on the geometry thinking ability of junior high school students. *Procedia Computer Science*, 234, 1738-1745.
- Rahmat, A. D., Kuswanto, H., Wilujeng, I., & Perdana, R. (2023). Implementation of Mobile Augmented Reality on Physics Learning in Junior High School Students. *Journal of Education and E-Learning Research*, 10(2), 132-140.
- Ramazanoğlu, M. (2021). Robotik kodlama uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilgisayara yönelik tutumlarına ve bilgi işlemsel düşünme becerisine yönelik öz yeterlilik algılarına etkisi. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(1), 163-174.
- Redecker, C., Ala-Mutka, K., Leis, M., Leendertse, M., Punic, Y., Gijsbers, G., Kirschner, P., Stoyanov, S. and Hoogveld, B. (2011). *The Future of Learning: Preparing for Change*. Luxembourg, Publications Office of the European Union. Retrieved from <http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC66836.pdf>
- Roblyer, M. D., & Doering, A. H. (2014). *Integrating educational technology into teaching*. Harlow: Pearson.
- Roll, I., & Wylie, R. (2016). Evolution and revolution in artificial intelligence in education. *International journal of artificial intelligence in education*, 26, 582-599.
- Schwab, K. (2024). The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond1. In *Handbook of research on strategic leadership in the Fourth Industrial Revolution* (pp. 29-34). Edward Elgar Publishing.
- Suarez, V., & McGrath, J. (2022). Teacher professional identity: How to develop and support it in times of change. *OECD education working papers*, (267), 0_1-45.
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of curriculum studies*, 44(3), 299-321.
- Voogt, J., Erstad, O., Dede, C., & Mishra, P. (2013). Challenges to learning and schooling in the digital networked world of the 21st century. *Journal of computer assisted learning*, 29(5), 403-413.

- Willis, P. (2017). *Learning to labour: How working class kids get working class jobs*. Routledge.
- Xie, H., Chu, H. C., Hwang, G. J., & Wang, C. C. (2019). Trends and development in technology-enhanced adaptive/personalized learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2017. *Computers & Education*, 140, 103599.
- Yeager, D. S., & Dweck, C. S. (2012). Mindsets that promote resilience: When students believe that personal characteristics can be developed. *Educational psychologist*, 47(4), 302-314.
- Yorgancı, S. (2015). Web tabanlı uzaktan eğitim yönteminin öğrencilerin matematik başarılarına etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1401-1420.
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—where are the educators?. *International journal of educational technology in higher education*, 16(1), 1-27.

Eğitim Bilimleri Alanında Akademik Araştırmalar

Editör:

Doç. Dr. Mustafa Ersoy